

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA CHICLAYO-LAMBAYEQUE DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR**

**ANGELA PAOLA AREVALO CORDOVA**

**ASESOR**

**MANUEL ALEJANDRO BORJA SUÁREZ**

<https://orcid.org/0000-0002-6532-4976>

**Chiclayo, 2021**

**EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL DISEÑO  
GEOMÉTRICO EN ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE DEL KM 785 + 800 AL KM 790 + 400 –  
2019**

PRESENTADA POR:

**ANGELA PAOLA AREVALO CORDOVA**

Presentada a la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

APROBADA POR:

Lino Alcibiades Gayoso Santa Cruz  
PRESIDENTE

Juan Ignacio Luna Mera  
SECRETARIO

Manuel Alejandro Borja Suárez  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres Mario y Angelica, que son el motor y motivo de mi vida. Agradezco, que durante todo este trayecto ellos me han brindado su apoyo de manera incondicional, dándome su amor, buenos consejos y comprensión, y siempre motivándome a ser perseverante y constante para así poder lograr mis metas y objetivos trazados.

A mi hermana Erika, quien es por la que yo he querido seguir esforzándome más, para que ella tome mi ejemplo tanto en la vida profesional como personal.

A mis buenos amigos, que me apoyaron de manera desinteresada en el desarrollo de mi tesis y han sido de mucho apoyo para mí, y que con su ayuda se me ha hecho menos tedioso desarrollarlo.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecer a Dios porque Él es la razón principal que todo esto se haya hecho posible, porque con Él todo lo puedo.

A mis padres y a mi hermana, que me apoyaron constantemente para que pueda cumplir con mis objetivos trazados, por sus sabios consejos que me ayudan a que yo sea mejor persona y me esfuerce más cada día.

A mi asesor, Ingeniero Manuel Alejandro Borja Suárez que, con su paciencia, sabiduría, inteligencia y su apoyo ha sabido encaminarme en el desarrollo de mi tesis. Agradezco por todo los conocimientos técnicos y consejos brindados para así culminar la realización de mi tesis de manera exitosa. Lo recordaré siempre como uno de los mejores Ingenieros que conocí en mi carrera universitaria.

A los docentes de la plana universitaria, que en todo el desarrollo de mi carrera le pusieron empeño para poder brindarnos todos sus conocimientos y así llegar a ser una gran ingeniera.



## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad evaluar la influencia del diseño geométrico en los accidentes ocasionados en la carretera Panamericana Norte Chiclayo-Lambayeque, del KM 785 + 800 al KM 790 + 400, pues la carretera mencionada es la que tiene más incidencia de accidentes de tránsito del departamento de Lambayeque en el año 2018, según los datos obtenidos de las comisarías. La evaluación del diseño geométrico de la carretera en mención se realizará teniendo en cuenta el manual de carreteras DG – 2018, para ver si cumple con los requisitos establecidos, como además ver qué tipo de medida de prevención se puede dar para disminuir la cantidad de accidentes y el peatón pueda transitar y el conductor manejar de manera segura. La presente tesis será realizada en cuatro fases: Fase I: Recolección de Información, Fase II: Estudios Básicos, Fase III: Evaluación de la carretera según manual, Fase IV: Conclusiones y Recomendaciones.

**Palabras clave:** Evaluación, carretera, diseño geométrico, accidentes, requisitos

## **ABSTRACT**

This present Project has as finality evaluate the influence the geometric design of accidents on the Panamerica Norte Chiclayo – Lambayeque from KM 785 + 800 to KM 790 + 400, because the road in mention is the one with the most traffic accidents in the department of Lambayeque in 2018, according to the data of the police stations. The evaluation of the geometric design of the road is made at the time of making the account in the road manual DG – 2018, to see if it meets the requirements, as well as see what type of prevention measure can be given to reduce the number of accidents and the pedestrian can travel and the driver can drive safely. This present thesis it will be done in four phases. Phase I: Collection of information, Phase II: Basic Studies, Phase III: Road Evaluation according to manual, Phase IV: Conclusions and Recommendations.

**Keywords:** Evaluation. road, geometric design, accidents, requirements

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	19
II.	MARCO TEÓRICO .....	22
2.1.	Antecedentes del problema .....	22
2.1.1.	Tesis internacionales .....	22
2.1.2.	Tesis Nacionales .....	22
2.2.	Bases Teórico Científicas .....	23
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1.	Tipo y nivel de investigación .....	24
3.2.	Diseño de investigación .....	24
3.3.	Población, muestra, muestreo.....	24
3.3.1.	Población.....	24
3.3.2.	Muestra .....	24
3.4.	Criterios de selección .....	24
3.5.	Operacionalización de variables.....	25
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.6.1.	Técnicas .....	25
3.6.2.	Instrumentos.....	25
3.7.	Procedimientos .....	26
3.8.	Plan de procesamiento y análisis de datos .....	26
3.9.	Matriz de consistencia.....	27
IV.	RESULTADOS .....	28
4.1.	Descripción del ámbito de estudio .....	28
4.1.1.	Ubicación geográfica .....	28
4.2.	Estudio de accidentalidad en el tramo de estudio .....	28
4.2.1.	Recolección y Análisis de accidentes .....	28
4.3.	Estudio de tráfico .....	30

4.3.1.	Ubicación de estaciones de conteo .....	30
4.3.2.	Cantidad y tipos de vehículos que se desplazan en la zona de estudio.. .....	31
4.3.3.	Conteo de tráfico vehicular .....	31
4.3.4.	Cálculo del Índice Medio Diario Anual 2019 .....	32
4.3.4.	Proyección del Índice Medio Diario Anual .....	33
4.4.	Estudio topográfico .....	33
4.4.1.	Ubicación de los puntos base .....	33
4.4.2.	Ubicación de BM's .....	34
4.5.	Diseño geométrico.....	35
4.5.1.	Descripción preliminar.....	35
4.5.2.	Elementos de diseño .....	35
4.5.3.	Diseño geométrico en planta.....	38
4.5.3.1.	Alineamiento N°01 y 02: Curva con desvío a San José.....	38
4.5.3.2.	Alineamiento N°03: Tramo de Norte a Sur.....	44
4.5.3.3.	Alineamiento N°04: Tramo de Sur a Norte.....	55
4.5.4.	Diseño geométrico en perfil.....	65
4.5.4.1.	Pendientes mínimas y máximas .....	65
4.5.5.	Diseño geométrico de sección transversal .....	66
4.5.5.1.	Calzada.....	66
4.5.6.	Intersecciones giratorias.....	69
4.5.6.1.	Óvalo Mall .....	69
4.5.6.1.1.	Denominación y tipos de intersección a nivel .....	69
4.5.6.1.2.	Generalidades.....	69
4.5.6.1.3.	Criterios de diseño .....	70
4.5.6.2.	Óvalo av. Leguía .....	79
4.5.6.1.1.	Denominación y tipos de intersección a nivel .....	79

4.5.6.1.2.	Generalidades.....	79
4.5.6.1.3.	Criterios de diseño .....	80
4.5.6.3.	Óvalo av. Chiclayo.....	87
4.5.6.3.1.	Denominación y tipos de intersección a nivel .....	87
4.5.6.3.2.	Generalidades.....	87
4.5.6.3.3.	Criterios de diseño .....	88
4.6.	Propuestas de solución .....	95
4.6.1.	Diseño de ovalo a San José.....	95
4.6.2.	Rediseño de ovalo Mall .....	100
4.6.3.	Rediseño de ovalo Leguía.....	109
V.	DISCUSIÓN.....	115
VI.	CONCLUSIONES.....	117
VII.	RECOMENDACIONES .....	119
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	120
	ANEXOS.....	121
ANEXO N°01	Documentos .....	121
ANEXO N°02	Información sobre registro de accidentes de tránsito de la ..... carretera en mención.....	121
ANEXO N°03	Panel fotográfico y noticias sobre accidentes de tránsito .....	121
ANEXO N°04	Panel fotográfico del conteo vehicular .....	121
ANEXO N°05	Información para el estudio de tráfico .....	121
ANEXO N°06	Resultados del estudio de tráfico de los puntos más críticos.....	121
ANEXO N°07	Gráficos de resultados del estudio de tráfico .....	121
ANEXO N°08	Planos.....	121

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N°1:</b> Variables – Operacionalización.....	25
<b>CUADRO N°2:</b> Matriz de consistencia .....	27
<b>CUADRO N°3:</b> Coordenadas UTM del punto de inicio y final de la carretera.....	28
<b>CUADRO N°4:</b> Registro de accidentes del tramo en mención del año 2016 al 2019	29
<b>CUADRO N°5:</b> Estación de conteo para el estudio de tráfico.....	30
<b>CUADRO N°6:</b> Resumen del estudio de tráfico en las estaciones de conteo.....	32
<b>CUADRO N°7:</b> Tráfico actual de las estaciones de conteo .....	32
<b>CUADRO N°8:</b> Proyección de tráfico en las estaciones de conteo E3, E6, .....	
E8, E11 y E12 .....	33
<b>CUADRO N°9:</b> Ubicación de los puntos base.....	33
<b>CUADRO N°10:</b> Ubicación de los BM's del tramo N°01 .....	34
<b>CUADRO N°11:</b> Ubicación de los BM's del tramo N°02 .....	35
<b>CUADRO N°12:</b> IMDA para cada alineamiento.....	35
<b>CUADRO N°13:</b> Elementos de diseño geométrico con velocidad de diseño .....	
de 80 Kph.....	37
<b>CUADRO N°14:</b> Elementos de alineamiento de cada curva .....	38
<b>CUADRO N°15:</b> Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 30 Kph ...	38
<b>CUADRO N°16:</b> Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 80 Kph ...	39
<b>CUADRO N°17:</b> Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad	
de 30 Kph.....	39
<b>CUADRO N°18:</b> Radios mínimos para prescindir curva de transición con .....	
velocidad de 80 Kph .....	39
<b>CUADRO N°19:</b> Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad .....	
de 30 Kph.....	40
<b>CUADRO N°20:</b> Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad .....	
de 80 Kph.....	40
<b>CUADRO N°21:</b> Verificación de peralte máximo con velocidad de 30 Kph .....	40
<b>CUADRO N°22:</b> Verificación de peralte máximo con velocidad de 80 Kph .....	40
<b>CUADRO N°23:</b> Verificación de longitud de curva máxima de cada PI.....	41
<b>CUADRO N°24:</b> Verificación de longitud de curva mínima con velocidad .....	
de 30 Kph.....	41

<b>CUADRO N°25:</b> Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de .....	
80 Kph .....	41
<b>CUADRO N°26:</b> Verificación de deflexión de cada PI.....	41
<b>CUADRO N°28:</b> Verificación de curva con transición de cada PI .....	42
<b>CUADRO N°29:</b> Despeje lateral con diferentes velocidades del PI – 1.....	42
<b>CUADRO N°30:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de .....	
parada del PI – 01 con una velocidad máxima de 60 Kph.....	43
<b>CUADRO N°31:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de .....	
parada del PI – 01 con una velocidad de diseño de 80 Kph .....	43
<b>CUADRO N°32:</b> Verificación de sobreelevaciones de cada PI con velocidad de .....	
30 Kph .....	44
<b>CUADRO N°33:</b> Verificación de sobreelevaciones de cada PI con velocidad de .....	
80 Kph .....	44
<b>CUADRO N°34:</b> Elementos de alineamiento de cada curva .....	44
<b>CUADRO N°35:</b> Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 30 Kph ...	45
<b>CUADRO N°36:</b> Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 80 Kph ...	45
<b>CUADRO N°37:</b> Radios mínimos para prescindir curva de transición con .....	
velocidad de 30 Kph .....	46
<b>CUADRO N°38:</b> Radios mínimos para prescindir curva de transición con .....	
velocidad de 80 Kph .....	46
<b>CUADRO N°39:</b> Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de ....	
30 Kph .....	47
<b>CUADRO N°40:</b> Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de ....	
80 Kph .....	47
<b>CUADRO N°41:</b> Verificación de peralte máximo con velocidad de 30 Kph .....	48
<b>CUADRO N°42:</b> Verificación de peralte máximo con velocidad de 80 Kph .....	48
<b>CUADRO N°43:</b> Verificación de longitud de curva máxima de cada PI.....	49
<b>CUADRO N°44:</b> Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de .....	
30 Kph .....	49
<b>CUADRO N°45:</b> Verificación de longitud de curva mínima con velocidad .....	
de 80 Kph.....	49
<b>CUADRO N°46:</b> Verificación de deflexión de cada PI.....	50
<b>CUADRO N°47:</b> Verificación de curva con transición de cada PI con velocidad .....	
de 30 Kph.....	50

<b>CUADRO N°48:</b> Verificación de curva con transición de cada PI con velocidad ..... de 80 Kph.....	51
<b>CUADRO N°49:</b> Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con ..... velocidad de 30 Kph .....	51
<b>CUADRO N°50:</b> Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con ..... velocidad de 80 Kph .....	52
<b>CUADRO N°51:</b> Despeje lateral con diferentes velocidades del PI – 9.....	52
<b>CUADRO N°52:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de ..... parada del PI – 9 con velocidad máxima de 50 Kph .....	53
<b>CUADRO N°53:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de ..... parada del PI – 9 con velocidad de diseño de 80 Kph .....	53
<b>CUADRO N°54:</b> Verificación de sobreamos de cada PI con velocidad de ..... 30 Kph .....	54
<b>CUADRO N°55:</b> Verificación de sobreamos de cada PI con velocidad de ..... 80 Kph .....	54
<b>CUADRO N°56:</b> Elementos de alineamiento de cada curva .....	55
<b>CUADRO N°57:</b> Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 30 Kph ...	55
<b>CUADRO N°58:</b> Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 80 Kph ...	56
<b>CUADRO N°59:</b> Radios mínimos para prescindir curva de transición con ..... velocidad de 30 Kph .....	56
<b>CUADRO N°60:</b> Radios mínimos para prescindir curva de transición con ..... velocidad de 80 Kph .....	56
<b>CUADRO N°61:</b> Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad ..... de 30 Kph.....	57
<b>CUADRO N°62:</b> Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad ..... de 80 Kph.....	57
<b>CUADRO N°63:</b> Verificación de peralte máximo con velocidad de 30 Kph .....	58
<b>CUADRO N°64:</b> Verificación de peralte máximo con velocidad de 80 Kph .....	58
<b>CUADRO N°65:</b> Verificación de longitud de curva máxima de cada PI.....	59
<b>CUADRO N°66:</b> Verificación de longitud de curva mínima con velocidad ..... de 30 Kph.....	59
<b>CUADRO N°67:</b> Verificación de longitud de curva mínima con velocidad ..... de 80 Kph.....	59
<b>CUADRO N°68:</b> Verificación de deflexión de cada PI.....	60



<b>CUADRO N°69:</b> Verificación de curva con transición con velocidad de 80 Kph ....	61
<b>CUADRO N°70:</b> Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con ..... velocidad de 30 Kph .....	61
<b>CUADRO N°71:</b> Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con ..... velocidad de 80 Kph .....	62
<b>CUADRO N°72:</b> Despeje lateral con diferentes velocidades del PI – 01.....	62
<b>CUADRO N°73:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de ..... parada del PI – 01 con velocidad máxima de 40 Kph .....	63
<b>CUADRO N°74:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de ..... parada del PI – 01 con velocidad máxima de 50 Kph .....	63
<b>CUADRO N°75:</b> Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de ..... parada del PI – 01 con velocidad de diseño de 80 Kph .....	64
<b>CUADRO N°76:</b> Verificación de sobreechanos de cada PI con velocidad de ..... 30 Kph .....	64
<b>CUADRO N°77:</b> Verificación de sobreechanos de cada PI con velocidad de ..... 80 Kph .....	65
<b>CUADRO N°78:</b> Verificación de las pendientes mínimas y máximas.....	65
<b>CUADRO N°79:</b> Verificación de ancho de calzada del alineamiento 01 y 02.....	66
<b>CUADRO N°80:</b> Verificación de ancho de calzada del alineamiento 03.....	67
<b>CUADRO N°81:</b> Verificación de ancho de calzada del alineamiento 04.....	67
<b>CUADRO N°82:</b> Tipo de intersección a nivel del ovalo de mall .....	69
<b>CUADRO N°83:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo mall.....	70
<b>CUADRO N°84:</b> Área de conflicto por el ovalo del mall .....	70
<b>CUADRO N°85:</b> Elementos de diseño del ovalo mall .....	73
<b>CUADRO N 86:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo mall .....	74
<b>CUADRO N°87:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo mall .....	75
<b>CUADRO N°88:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo mall .....	76
<b>CUADRO N°89:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 3 del ovalo mall .....	77
<b>CUADRO N°90:</b> Datos de la isla direccional N°01 del ovalo mall .....	77
<b>CUADRO N°91:</b> Datos de la isla direccional N°02 del ovalo mall .....	78
<b>CUADRO N°92:</b> Datos de la isla direccional N°03 del ovalo mall .....	78
<b>CUADRO N°93:</b> Tipo de intersección a nivel del ovalo de Leguía .....	79
<b>CUADRO N°94:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo av. Leguía.....	80
<b>CUADRO N°95:</b> Elementos de diseño del ovalo leguía.....	83

<b>CUADRO N°96:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo av. Leguía.....	83
<b>CUADRO N°97:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo Leguía ....	84
<b>CUADRO N°98:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo Leguía ....	85
<b>CUADRO N°99:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 3 del ovalo Leguía ....	86
<b>CUADRO N°100:</b> Datos de la isla direccional N°01 del ovalo Leguía.....	86
<b>CUADRO N°101:</b> Datos de la isla direccional N°02 del ovalo Leguía.....	87
<b>CUADRO N°102:</b> Tipo de intersección a nivel del Ovalo av. Chiclayo .....	87
<b>CUADRO N°103:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del Ovalo av. Chiclayo.....	88
<b>CUADRO N°104:</b> Elementos de diseño del Ovalo av. Chiclayo .....	92
<b>CUADRO N°105:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del Ovalo av. Chiclayo.....	92
<b>CUADRO N°106:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del Ovalo .....	
av. Chiclayo .....	93
<b>CUADRO N°107:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del Ovalo .....	
av. Chiclayo .....	94
<b>CUADRO N°108:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 3 del Ovalo .....	
av. Chiclayo .....	95
<b>CUADRO N°109:</b> Parámetros básicos de diseño del Ovalo a San José .....	96
<b>CUADRO N°110:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo .....	
San José .....	96
<b>CUADRO N°111:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo .....	
San José .....	97
<b>CUADRO N°112:</b> Criterios de diseño geométrico de las islas del ovalo San José...	97
<b>CUADRO N°113:</b> Elementos de diseño del ovalo a San José.....	98
<b>CUADRO N°114:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo a San José .....	98
<b>CUADRO N°115:</b> Parámetros básicos de diseño de Ovalo Mall .....	101
<b>CUADRO N°116:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo mall ....	102
<b>CUADRO N°117:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo mall ....	103
<b>CUADRO N°118:</b> Datos de la isla direccional N°01 del ovalo mall.....	103
<b>CUADRO N°119:</b> Datos de la isla direccional N°02 del ovalo mall.....	104
<b>CUADRO N°120:</b> Datos de la isla direccional N°03 del ovalo mall.....	104
<b>CUADRO N°121:</b> Elementos de diseño del ovalo mall .....	104
<b>CUADRO N°122:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo mall.....	105
<b>CUADRO N°123:</b> Valores de las longitudes totales del carril de aceleración .....	106
<b>CUADRO N°124:</b> Elementos para el diseño del carril de aceleración.....	106

<b>CUADRO N°125:</b> Elementos para el diseño del carril de aceleración .....	108
<b>CUADRO N°126:</b> Parámetros básicos de diseño de Ovalo Av. Leguía.....	109
<b>CUADRO N°127:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo Leguía	110
<b>CUADRO N°128:</b> Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo Leguía	111
<b>CUADRO N°129:</b> Datos de la isla direccional N°01 del ovalo Leguía.....	111
<b>CUADRO N°130:</b> Datos de la isla direccional N°02 del ovalo Leguía.....	112
<b>CUADRO N°131:</b> Datos de la isla direccional N°03 del ovalo Leguía.....	112
<b>CUADRO N°132:</b> Elementos de diseño del ovalo Leguía .....	112
<b>CUADRO N°133:</b> Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo Leguía.....	113
<b>CUADRO N°134:</b> Elementos geométricos para el diseño de la curva de entrada...	114
<b>CUADRO N°135:</b> Elementos geométricos para el diseño de la curva de entrada ..... de salida .....	114
<b>CUADRO N°136:</b> Formato de clasificación vehicular – Estudio de tráfico .....	141
<b>CUADRO N°137:</b> Factores de corrección promedio para vehículos ligeros.....	142
<b>CUADRO N°138:</b> Factores de corrección promedio para vehículos pesados .....	143
<b>CUADRO N°139:</b> Tasa anual del PBI Regional, 2016.....	144
<b>CUADRO N°140:</b> Tasa de crecimiento de la población por departamento.....	144
<b>CUADRO N°141:</b> IMDA 2019 para la Estación de conteo N°03 .....	145
<b>CUADRO N°142:</b> IMDA 2019 para la Estación de conteo N°06 .....	146
<b>CUADRO N°143:</b> IMDA 2019 para la Estación de conteo N°08 .....	146
<b>CUADRO N°144:</b> IMDA 2019 para la Estación de conteo N°11 .....	147
<b>CUADRO N°145:</b> IMDA 2019 para la Estación de conteo N°12 .....	147
<b>CUADRO N°146:</b> Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación ..... de conteo N°03 .....	148
<b>CUADRO N°147:</b> Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación ..... de conteo N°06.....	148
<b>CUADRO N°148:</b> Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación ..... de conteo N°08.....	149
<b>CUADRO N°149:</b> Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación ..... de conteo N°11 .....	149
<b>CUADRO N°150:</b> Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación ..... de conteo N°12 .....	150

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N°1:</b> Ubicación de las estaciones de conteo .....	31
<b>FIGURA N°2:</b> Ubicación del punto base N°01 .....	34
<b>FIGURA N°3:</b> Ubicación del Punto base N°02 .....	34
<b>FIGURA N°4:</b> Velocidad de diseño respecto a la clasificación y orografía de la vía con la DG - 2001 .....	36
<b>FIGURA N°5:</b> Velocidad de diseño respecto a la clasificación y orografía de la..... vía con la DG - 2018 .....	36
<b>FIGURA N°6:</b> Datos básicos del vehículo de diseño .....	37
<b>FIGURA N°7:</b> Ubicación de los ramales en el ovalo mall .....	69
<b>FIGURA N°8:</b> Perpendicularidad de las intersecciones en el ovalo mall .....	71
<b>FIGURA N°9:</b> Separación de los movimientos del ovalo mall .....	72
<b>FIGURA N°10:</b> Ubicación de islas de canalización en el ovalo mall .....	72
<b>FIGURA N°11:</b> Ubicación de puntos para el cálculo de “Qp” .....	73
<b>FIGURA N°12:</b> Ubicación de puntos para los criterios geométricos del ovalo mall .....	74
<b>FIGURA N°13:</b> Ubicación de los ramales en el ovalo Leguía .....	79
<b>FIGURA N°14:</b> Área de conflicto por el ovalo Leguía .....	80
<b>FIGURA N°15:</b> Perpendicularidad de las intersecciones en el ovalo leguía .....	81
<b>FIGURA N°16:</b> Separación de los movimientos del ovalo Leguía .....	81
<b>FIGURA N°17:</b> Ubicación de islas de canalización en el ovalo Leguía .....	82
<b>FIGURA N°18:</b> Ubicación de puntos para el cálculo de “Qp” .....	82
<b>FIGURA N°19:</b> Ubicación de puntos para los criterios geométricos del ovalo Leguía .....	84
<b>FIGURA N°20:</b> Ubicación de los ramales en el Ovalo av. Chiclayo .....	88
<b>FIGURA N°21:</b> Área de conflicto por el Ovalo av. Chiclayo .....	89
<b>FIGURA N°22:</b> Perpendicularidad de las intersecciones en el Ovalo av. Chiclayo...	89
<b>FIGURA N°23:</b> Separación de los movimientos del Ovalo av. Chiclayo .....	90
<b>FIGURA N°24:</b> Ubicación de islas de canalización en el Ovalo av. Chiclayo .....	91
<b>FIGURA N°25:</b> Ubicación de puntos para el cálculo de “Qp” .....	91
<b>FIGURA N°26:</b> Ubicación de puntos para los criterios geométricos del Ovalo av. Chiclayo .....	93

<b>FIGURA N°27:</b> Ubicación de carril de aceleración del Ovalo Mall .....	105
<b>FIGURA N°28:</b> Ubicación de carril de deceleración del Ovalo Mall .....	107
<b>FIGURA N°29:</b> Elementos para las longitudes de carril de deceleración.....	107
<b>FIGURA N°30:</b> Diseño de la curva en espiral con desvío a av. Leguía.....	114
<b>FIGURA N°31:</b> Solicitud para información de registro de accidentes de tránsito..	122
<b>FIGURA N°32:</b> Documento de la constancia informativa .....	123
<b>FIGURA N°33:</b> Carta de la universidad para solicitar información sobre .....	
accidentes de tránsito en la comisaría .....	124
<b>FIGURA N°34:</b> Base de datos de accidentes de las comisaría del año 2015 .....	126
<b>FIGURA N°35:</b> Base de datos de accidentes de las comisaría del año 2016 .....	127
<b>FIGURA N°36:</b> Base de datos de accidentes de las comisaría del año 2017 .....	128
<b>FIGURA N°37:</b> Base de datos de accidentes de las comisaría del año 2018 .....	129
<b>FIGURA N°38:</b> Base de datos de accidentes en comisaría.....	130
<b>FIGURA N°39:</b> Accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque.....	131
<b>FIGURA N°40:</b> Accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque.....	131
<b>FIGURA N°41:</b> Accidente de tránsito en el Ovalo cerca de la Usat, 2018 .....	132
<b>FIGURA N°42:</b> Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo .....	
-Lambayeque .....	132
<b>FIGURA N°43:</b> Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo .....	
-Lambayeque .....	133
<b>FIGURA N°44:</b> Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo .....	
-Lambayeque .....	133
<b>FIGURA N°45:</b> Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo .....	
-Lambayeque .....	134
<b>FIGURA N°46:</b> Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo .....	
-Lambayeque .....	134
<b>FIGURA N°47:</b> Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo .....	
-Lambayeque .....	135
<b>FIGURA N°48:</b> Zonas críticas donde hubo concentración de accidentes .....	
de tránsito .....	135
<b>FIGURA N°49:</b> Conteo de tráfico en puntos críticos .....	138
<b>FIGURA N°50:</b> Vehículos existentes en el conteo de tráfico .....	139
<b>FIGURA N°51:</b> Estudio topográfico con GPS diferencial .....	140

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N°1:</b> Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en .....	
el año 2015 .....	136
<b>GRÁFICO N°2:</b> Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en .....	
el año 2016 .....	136
<b>GRÁFICO N°3:</b> Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en .....	
el año 2017 .....	137
<b>GRÁFICO N°4:</b> Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en .....	
el año 2018 .....	137
<b>GRÁFICO N°5:</b> IMDA para la Estación de conteo N°03, 2019 .....	151
<b>GRÁFICO N°6:</b> IMDA para la Estación de conteo N°07, 2019 .....	151
<b>GRÁFICO N°7:</b> IMDA para la Estación de conteo N°08, 2019 .....	152
<b>GRÁFICO N°8:</b> IMDA para la Estación de conteo N°11, 2019 .....	152
<b>GRÁFICO N°9:</b> IMDA para la Estación de conteo N°12, 2019 .....	153
<b>GRÁFICO N°10:</b> Proyección de tráfico para Estación de conteo N°03 para los .....	
años 2029 y 2039 .....	153
<b>GRÁFICO N°11:</b> Proyección de tráfico para Estación de conteo N°06 para los .....	
años 2029 y 2039 .....	154
<b>GRÁFICO N°12:</b> Proyección de tráfico para Estación de conteo N°08 para los .....	
años 2029 y 2039 .....	154
<b>GRÁFICO N°13:</b> Proyección de tráfico para Estación de conteo N°11 para los .....	
años 2029 y 2039 .....	155
<b>GRÁFICO N°14:</b> Proyección de tráfico para Estación de conteo N°12 para los .....	
años 2029 y 2039 .....	155

## **I. INTRODUCCIÓN**

La construcción de carreteras a nivel mundial es una vía de comunicación fundamental, ya que facilitan la accesibilidad de las personas de un determinado lugar hacia otro. Por otro lado, las carreteras son de vital importancia en la sociedad debido a su gran potencial de uso para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones, permitiendo el transporte de productos y servicios varios, etc.; facilitando el crecimiento y avance en los lugares que intercomunican las carreteras.

La OMS [1] en el año 2018 estima que cada año mueren cerca de 1,2 millones de personas en las carreteras del mundo entero, y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales. Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte en todos los grupos etarios, y la primera entre personas de entre 15 y 29 años.

En el Perú, según el diario Andina [2], desde enero a octubre del año 2018 ocurrieron 3,186 accidentes de tránsito que dejaron 5,957 heridos y 746 muertos. Con respecto al año 2017, donde se registraron un total de 2,781 accidentes de tránsito donde hubo 5,140 heridos y 655 muertos, se llega a la conclusión que cada año los accidentes aumentan de forma progresiva, lo cual genera un gran problema en nuestro país.

En las carreteras existen condiciones que pueden generar un accidente de tránsito, por ejemplo: la presencia de curvas peligrosas, precipicios y bordes de la vía, la escasez y deficiencia de señalización en tramos críticos, como también existen causas relacionados con el vehículo e imprudencias del conductor.

Según Harwood y Hummer [3] concluyeron en su investigación sobre los efectos de los elementos geométricos de las carreteras en la seguridad, que “los elementos del diseño geométrico de las vías juegan un papel importante en definir la eficiencia operacional de cualquier camino; estos son clave porque influyen en las operaciones del tránsito y la seguridad vial. Entre los elementos más relevantes tenemos: el número y ancho de carriles, la presencia y ancho de bermas, el alineamiento horizontal y vertical de la carretera, y la señalización”.

En la carretera Panamericana Norte se ha podido identificar una focalización de accidentes muy constantes y de magnitud considerable, donde se ven afectados tanto los ocupantes de los vehículos que circulan por esa vía, y los peatones que necesitan dirigirse a sus determinados destinos en la travesía de cruzar tan peligrosa carretera.

Según la información proporcionada por las comisarías, la carretera Panamericana Norte que va de Chiclayo a Lambayeque es la vía con más incidencia de accidentes de tránsito. (Ver Anexo N°2)

En el proyecto de investigación, la justificación viene enmarcada en los siguientes puntos: conveniencia, técnico, social y económica.

**Justificación por conveniencia:** Es conveniente porque esta investigación sirve para poder analizar la influencia del diseño geométrico de la carretera que causa estos accidentes de tránsito, ya que las estadísticas antes mencionadas demuestran que los accidentes de tránsito en el Perú, es una situación de gran magnitud porque arrasa con la vida de las personas y hace que la inseguridad vial cada día sea más alta. Estos accidentes de tránsito se han convertido en un gran problema, no solo a nivel nacional sino a nivel de todo el mundo, ya que cada año esta tasa de accidente va incrementando, por eso es un gran problema porque además no se buscan las causas que éste origina para poder darle alguna solución, por lo tanto, deja un numero alto de muertes y heridos en las carreteras.

La consistencia en el diseño geométrico de un camino se refiere a conformar su geometría de acuerdo con las expectativas del conductor. Una inconsistencia en el diseño puede describirse como una característica geométrica, o combinación de ellas, con rasgos inusuales que los conductores pueden abordar de manera insegura. Esta situación puede llevar a errores en la selección de la velocidad o inapropiadas maniobras de manejo que pueden provocar accidentes [4].

**Justificación Técnica:** La finalidad de este proyecto es analizar la importancia e influencia que tiene el diseño geométrico en la carretera Panamericana Norte con relación a la gran cantidad de accidentes de tránsito que se producen, teniendo en cuenta las normativas como el manual de carreteras DG 2018, cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma vigente.

**Justificación Social:** La ciudadanía convive diariamente con el peligro latente cuando se desplaza de norte a sur o viceversa por la panamericana Norte entre las ciudades de Chiclayo y Lambayeque.

La población de la Provincia de Lambayeque muchas veces envía a sus menores hijos a los centros de estudios y sin embargo muchas veces nos enteramos por las noticias o por comentarios de algún familiar o de los mismos vecinos cuando ocurre alguna desgracia como un accidente y sabiendo que un familiar tuyo esta justo en esta carretera, abordando ya sea una unidad o desplazándose por aquella carretera, para lo cual se busca soluciones que disminuya afligir a los transeúntes y a los conductores de los vehículos que pasan a lo largo de la carretera y que son ellos los que han vivido experiencias de los accidentes de tránsito que han ocurrido a lo largo del tiempo.

Ante esta problemática, surge la necesidad de realizar el presente proyecto, donde se podrán beneficiar de manera directa los transeúntes y conductores ya que se podrá ver si en realidad



influye el diseño geométrico en la carretera que se va a analizar y con los resultados que se obtenga ver qué tipo de medida de prevención se puede dar para disminuir la cantidad de accidentes y salvaguardar la vida de las personas y así evitar pérdidas humanas.

Justificación Económica: Al realizar el proyecto favorece de manera directa al salvaguardar tanto las vidas mismas de las personas y la economía de estas y las instituciones, dando también un paso a que se realicen vías correctamente analizadas. El reducir los accidentes será un beneficio económico tanto para los transeúntes, conductores e instituciones públicas que influyan en este tema; debido a que primordialmente se evitarán pérdidas humanas y en otros casos los gastos en seguros, hospitalización y demás; por otro lado los conductores también se verían beneficiados ya que mayormente las vías son usadas para el transporte de productos varios lo cual en un accidente se puede traducir en pérdida de dinero, por lo tanto, el reducir las probabilidades de accidentes beneficia a los conductores y empresarios dueños de los productos o insumos que transportan a lo largo de la carretera; y desde otra visión también son beneficiadas las instituciones involucradas en la inversión y desarrollo en carreteras, ya que al contemplar correctos diseños de las vías de manera temprana evitaría el tener que realizar nuevamente un gasto en la modificación de estas, lo cual sería un desperdicio innecesario del presupuesto económico de las instituciones competentes.

Teniendo como objetivo general evaluar la influencia del diseño geométrico en los accidentes de tránsito ocasionados en la carretera Chiclayo-Lambayeque del KM 785+ 800 al KM 790 + 400. Y, como objetivos específicos: Recolectar información sobre los accidentes ocurridos en la carretera Chiclayo – Lambayeque del KM 785+ 800 al KM 790 + 400 obtenidos de las bases de datos de la comisaría, realizar el estudio de tráfico para el diseño geométrico de los tramos a analizar, realizar el levantamiento topográfico de los tramos a analizar, comparar la DG que se usó en la carretera en mención con la DG 2018 y proporcionar alternativas de solución.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes del problema**

#### **2.1.1. Tesis internacionales**

[5] Realizó la siguiente investigación: **Estudio de seguridad vial para determinar la incidencia del diseño geométrico en la accidentalidad carretera bogotá-villavicencio a partir de la salida del túnel de boquerón a puente quérame. Bogotá, 2014**

Esta tesis evalúa la incidencia del diseño geométrico en la accidentalidad vial a partir de un modelo de auditoria de seguridad vial en la carretera Bogotá-Villavicencio en el tramo comprendido entre el Túnel de Boquerón a Puente Quérame, en la etapa de operación en el tramo existente y en etapa del diseño propuesto actualmente. El tipo de investigación realizada es Explicativa, ya que esta permite establecer el porqué de la accidentalidad en el tramo de ruta salida del Túnel de Boquerón a Puente Quérame, en la cual se establece una relación causa – efecto. La metodología utilizada es información de estudios y diseño, el cual la información para realizar el proyecto es de dos tipos: accidentabilidad y diseño geométrico. Para los datos de los accidentes la información entregada fue por el Ministerio de Transporte para obtener el historial de accidentabilidad de la vía de estudio de los últimos 3 años. Y para la información del diseño geométrico se realizará con los planos de diseño geométrico de la carretera actual y el proyectado en doble calzada.

[6] Realizó la siguiente investigación: **Gómez Zapata, María Camila. Relación entre seguridad vial, accidentalidad y lineamientos de diseño geométrico. Estudio de caso: Vía Manizales – Neira. Tesis de Ingeniería Civil, Colombia: Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2017**

La presente tesis de postgrado tiene por objetivo conocer la relación entre los lineamientos de diseño geométrico y la accidentalidad en la vía Manizales – Neira, con la finalidad de determinar los puntos críticos en la vía Manizales - Neira, en los cuales se han presentado y es más probable la ocurrencia de accidentes.

#### **2.1.2. Tesis Nacionales**

[7] Realizó la siguiente investigación: **Incremento de la seguridad vial mediante el análisis de consistencia del diseño geométrico. Lima, 2010**

Esta investigación consiste en presentar una visión general de la seguridad vial en el país, desde algunos datos estadísticos de accidentes hasta aquellos esfuerzos aplicados para intentar disminuir la cantidad de accidentes en las vías rurales y urbanas. Además, presenta la base

teórica sobre la cual se apoya el software IHSDM para el análisis de la consistencia del diseño geométrico, donde se analiza el tramo del Km 9+500 al Km 13+500 de la carretera Chilete- San Pablo- Emp. R03N, cuyo estudio definitivo fue desarrollado por la empresa CESEL S.A. El software identificó la existencia de sectores inconsistentes de distinto grado a lo largo del tramo de aplicación, estos resultados son mostrados de manera gráfica (perfiles de velocidad) y textual (tablas de resumen) que luego ayudaran al análisis y mejora de las condiciones geométricas de estos sectores. Es así como el análisis de consistencia del diseño permite incrementar la seguridad vial de los proyectos geométricos de carreteras en su etapa de planificación; como también se puede efectuar en carreteras ya existentes.

[8] Realizó la siguiente investigación: **Chingay Paredes, Lesly Jhulisa. 2017. Tesis de Ingeniería Civil, Cajamarca: Facultad de Ingeniería. Universidad Privada del Norte. (UPN)**

Esta investigación tuvo como objetivo principal verificar las características geométricas de la carretera mencionada con la norma DG-2014. Realizaron una clasificación de la carretera y en base a eso evaluaron parámetros como la tangente, radios de curvas horizontales, curvas de transición, visibilidad, anchos de calzada, entre otros. Para esto utilizaron un levantamiento topográfico y posteriormente realizaron la verificación. Como resultado final se obtuvo que los parámetros de la carretera no cumplen con la norma DG-2014 y esto ocasiona que la vía no sea segura.

## **2.2. Bases Teórico Científicas**

### **Manual De Carreteras. Diseño Geométrico (DG– 2018)**

El Manual de Carreteras “Diseño Geométrico”, es un documento normativo que organiza y recopila las técnicas y procedimientos para el diseño de la infraestructura vial, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Contiene la información necesaria para diferentes procedimientos, en la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con las demás normativas vigente sobre la gestión de la infraestructura vial [9].

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

- **De acuerdo con el fin que se persigue:** Es una investigación básica o pura, ya que no tiene una aplicación inmediata en el momento que se termina ya que es evaluar la influencia en el diseño geométrico de la carretera antes mencionada.
- **De acuerdo a los datos analizados:** Es una investigación cuantitativa, ya que se hace una recolección de datos sobre el número de accidentes de tránsito ocasionados.

#### **3.2. Diseño de investigación**

Es una investigación es no experimental – descriptiva correlacional porque da a conocer la influencia que tiene el diseño geométrico en los accidentes de la carretera Chiclayo-Lambayeque, permite establecer el porqué de los accidentes, el cual establece una relación causa-efecto.

#### **3.3. Población, muestra, muestreo**

##### **3.3.1. Población**

La población del presente proyecto de investigación será la carretera Chiclayo-Lambayeque

##### **3.3.2. Muestra**

Desde la curva que une la vía de evitamiento y la Panamericana Norte hasta el óvalo de la avenida Chiclayo (del KM 785 + 800 al KM 790 + 400).

#### **3.4. Criterios de selección**

De todo el tramo de la carretera, se evaluó solo las zonas críticas, las cuales se seleccionaron por la cantidad de accidentes de tránsito que presentan en esas zonas. (Ver Figura N°41)

### 3.5. Operacionalización de variables

**CUADRO N°1:** Variables – Operacionalización

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	INDICE
Independiente: (X) Diseño Geométrico	Tráfico	Números de vehículo/día	Veh/día
	Parámetros del diseño geométrico	Velocidad de diseño	Kph
		Radio mínimo	m
		Sobrealto	m
		Peralte	m
		Espiral de transición	m
		Distancia de visibilidad	m
		Longitud de curva	m
		Ancho de calzada	m
Dependiente: (Y) Accidentes de tránsito	Base de datos de la comisaría	N.º Accidentes	Tasa de mortalidad

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.6.1. Técnicas

- **Estudio de tráfico**

Formato (Ver Cuadro N°136)

#### 3.6.2. Instrumentos

- **Programas de computo**

- ☐ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
- ☐ AutoCAD
- ☐ AutoCAD Civil 3D
- ☐ Google Earth

- **Levantamiento topográfico**

- ☐ GPS Diferencial
- ☐ Receptor Rover
- ☐ Base para el Rover
- ☐ Controladora de pantalla táctil
- ☐ Wincha
- ☐ Estacas

- ☐ Brújula
- ☐ Trípode para la base
- ☐ Libreta de Campo
- **Fuentes**
  - ☐ Manual de Carreteras DG – 2001 y 2018
  - ☐ Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

### 3.7. Procedimientos

En este proyecto de investigación se hará recolección de datos e información sobre los accidentes y el diseño geométrico de la carretera.

- **Datos de los accidentes:** Con esta información entregada por la comisaria del norte se obtuvieron los números de accidentes, fallecidos en la carretera que se analizará. Por consiguiente, con estos datos obtenidos se realizará estadísticas para realizar el análisis de los accidentes de la carretera como objeto de estudio.
- **Diseño geométrico:** Por medio de los estudios realizados como estudio de tráfico y topográfico, se procederá con el estudio del diseño geométrico que se realizará una memoria de cálculo y planos del diseño de la carretera obtenidos del expediente técnico de la carretera a analizar y se realizará la auditoria con el manual de carreteras DG-2018 y el manual que se usó en ese entonces.

### 3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

- **Fase I: Recolección de Información**
  1. Recolección de la información de los accidentes de tránsito en las comisarías.
  2. Realizar visita a campo a la carretera de estudio y se localizará el tramo o puntos en donde se concentren el mayor número de accidentes.
  3. Revisión del manual de carreteras DG – 2001 y 2018
- **Fase II: Estudios Básicos**
  4. Realizar el estudio de tráfico.
  5. Realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio.
  6. Elaborar los planos topográficos del área del proyecto.

- **Fase III: Evaluación de la carretera**

7. Evaluar las características del diseño geométrico de la carretera: pendientes longitudinales, radios de curvas horizontales, velocidad de diseño, anchos de calzada, peraltes, sobreanchos, etc.
8. Resultados de la evaluación del diseño geométrico.

- **Fase IV: Conclusiones y Recomendaciones**

9. Propuestas de mejoramiento en los tramos críticos.
10. Conclusiones y recomendaciones.
11. Elaboración del proyecto.

### 3.9. Matriz de consistencia

**CUADRO N°2:** Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
¿Influye el diseño geométrico en los accidentes de carreteras ocurridos en la carretera Chiclayo - Lambayeque?	<b>Objetivo General</b>	El inadecuado diseño geométrico de la carretera Chiclayo – Lambayeque influye en los accidentes de tránsito registrados a lo largo de la carretera.	<b>Independiente (X):</b>
	Evaluar la influencia del diseño geométrico en los accidentes de tránsito ocasionados en la carretera Chiclayo-Lambayeque del KM 785+ 800 al KM 790 + 400		Diseño Geométrico
	<b>Objetivos Específicos</b>		Se evaluarán los parámetros del diseño geométrico de la carretera para verificar si influye o no en los accidentes de tránsito
	• Recolectar información sobre los accidentes ocurridos en la carretera Chiclayo – Lambayeque del KM 785+ 800 al KM 790 + 400 obtenidos de las bases de datos de la comisaría.		
	• Realizar el estudio de tráfico para el diseño geométrico de los tramos a analizar.		<b>Dependiente (Y):</b>
	• Realizar el levantamiento topográfico de los tramos a analizar.		Accidentes de tránsito
	• Comparar la DG que se usó en la carretera en mención con la DG 2018.		Esta información será recolectada de las comisarías para posteriormente la carretera sea evaluada
	• Proporcionar alternativas de solución.		

**Fuente:** Elaboración propia

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Descripción del ámbito de estudio

#### 4.1.1. Ubicación geográfica

El tramo de estudio es la carretera Chiclayo Lambayeque del KM 785+ 800 al KM 790 + 400.

La carretera en mención tiene la siguiente ubicación:

- Departamento : Lambayeque
- Provincia : Chiclayo
- Distrito : Chiclayo

La ubicación geográfica de la vía es:

El punto de inicio y final del tramo, tienen las siguientes coordenadas UTM:

**CUADRO N°3:** Coordenadas UTM del punto de inicio y final de la carretera

Punto de Inicio: KM 785 + 800	Punto Final: KM 790 + 400
Norte: 9251118.016	Norte: 9251527.310
Este: 624167.932	Este: 624223.000
Cota: 37.022	Cota: 37.022

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.2. Estudio de accidentalidad en el tramo de estudio

#### 4.2.1. Recolección y Análisis de accidentes

Para identificar la accidentalidad en el tramo de estudio comprendido desde el KM 785+800 al KM 790+400, se recolectó información desde el periodo del 2016 al 2019.

Con el fin de recolectar información sobre los accidentes de tránsito en la zona de estudio, se solicitó información a la Comisaría del Norte.

A continuación, se presenta en el siguiente cuadro la información recolectada de los accidentes de tránsito en donde se muestra la ubicación, fecha, tipo de accidente, vehículo participante, daños (personas fallecidas o heridas) y la relación que tendría el accidente con el diseño geométrico de la carretera mencionada.



**CUADRO N°4:** Registro de accidentes del tramo en mención del año 2016 al 2019

N°	KM	LUGAR	FECHA	CAUSA	VEHICULO	PLACA	N° FALLECIDOS	N° HERIDOS	RELACION CON EL DISEÑO GEOMETRICO
AC - 01	788 + 149	Curva del Mall	abr-16	Atropello	Camión	A3B - 852	1	-	El accidente se pudo haber dado por la falta de visibilidad de parada o también puede estar dada por la falta de señalización en la entrada al ovalo de reducir la velocidad.
AC - 02	788 + 155	Curva del Mall	jun-16	Atropello	Camión / motocicleta	F3J-859/EB-6371	1	-	El accidente se pudo haber dado por la falta de visibilidad de parada o también puede estar dada por la falta de señalización en la entrada al ovalo de reducir la velocidad.
AC - 03	786 + 040	Curva San José	mar-17	Atropello	Automóvil	M1D-330	1	-	Se pudo dar por falta de visibilidad de parada puesto que no se tiene un mantenimiento y crece vegetación, o presencia de casas que impide al conductor frenar con tiempo.
AC - 04	788 + 750	Óvalo Av. Leguía	jun-17	Choque	Mototaxi/Motocicleta	0173-6M/6082-9C	-	2	Se pudo dar porque la capacidad de la sección de entrecruzamiento de los vehiculos por hora, es baja y no soporta el volumen de tráfico en el ovalo, como también por falta de señalización.
AC - 05	788 + 550	Frontis Usat (S a N)	nov-17	Atropello y fuga	Mototaxi	No identifica	-	1	El accidente se pudo dar por falta de señalización, por ser zona urbana.
AC - 06	786 + 175	Curva San José (N a S)	ene-18	Despiste	Motocicleta	No identifica	1	-	Se pudo dar por alta velocidad, donde el radio ni los peraltes están diseñados para poder mantener estable a la motocicleta.
AC - 07	789 + 560	Frontis Grifo Nor Oriente (N a S)	abr-18	Choque	Semitrailer/Camioneta rural	TBJ-996/M2W-854	1	1	-
AC - 08	788 + 520	Frontis Usat (S a N)	may-18	Atropello	Motocicleta/Trailer	MX-24634/AMA-	1	-	El accidente se pudo dar por falta de señalización, por ser zona urbana.
AC - 09	790 + 000	Carretera Panamericana Norte (N a S)	jun-18	Choque	Remolque/Semirremolque/Camion	F1A-7688/C8T-997/C2S-732	-	1	Por falta de mantenimiento a islas ya que no cuentan con sardineles, donde los automóviles aprovechan para girar e ingresar a la otra calzada y provocar accidentes.
AC - 10	788 + 840	Frontis Grifo Primax	ago-18	Atropello	Motolineal	M1-7834	-	1	Por falta de señalización en los ingresos y salidas del ovalo leguía
AC - 11	786 + 066	Curva San José	sep-18	Despiste	Mototaxi	2742-FM	1	-	Se pudo dar por falta de visibilidad de parada puesto que no se tiene un mantenimiento y crece vegetación, o presencia de casas que impide al conductor frenar con tiempo.
AC - 12	786 + 000	Curva San José	nov-18	Choque	Automóvil/Motolineal	M2R-310/2497-9M	-	2	Se pudo dar por falta de visibilidad de parada puesto que no se tiene un mantenimiento y crece vegetación, o presencia de casas que impide al conductor frenar con tiempo.
AC - 13	788 + 780	Óvalo Av. Leguía	feb-19	Choque y fuga	No indica	No identifica	-	1	Se pudo dar porque la capacidad de la sección de entrecruzamiento de los vehiculos por hora, es baja y no soporta el volumen de tráfico en el ovalo, como también por falta de señalización.
AC - 14	788 + 490	Frontis Usat (S a N)	abr-19	Atropello	Camioneta	ANR-838	1	-	El accidente se pudo dar por falta de señalización, por ser zona urbana.
AC - 15	788 + 770	Óvalo Av. Leguía	may-19	Choque y fuga	Motocicleta/Camioneta	5459-1M/C1P-081	-	1	Se pudo dar porque la capacidad de la sección de entrecruzamiento de los vehiculos por hora, es baja y no soporta el volumen de tráfico en el ovalo, como también por falta de señalización.
AC - 16	788 + 930	Frontis Terminal Nor Oriente	jul-19	Atropello	Automóvil	COD - 557	1	-	-

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3. Estudio de tráfico

#### 4.3.1. Ubicación de estaciones de conteo

El estudio del tráfico se llevó a cabo en doce (12) estaciones estratégicas donde el volumen de tráfico sea significativo y así obtener un mejor resultado, los cuales fueron los siguientes: tres (3) estaciones en la curva con desvío a San José, cuatro (4) estaciones en el óvalo de la Usat, una (1) estación en el tramo intermedio entre el óvalo de la Usat y el óvalo de la Av. Augusto B. Leguía, tres (3) estaciones en el óvalo de la Av. Augusto B. Leguía, una (1) estación entre el óvalo de la Av. Augusto B. Leguía y el óvalo de la Av. Chiclayo; cuantificando los vehículos tanto de ida como de regreso.

**CUADRO N°5:** Estación de conteo para el estudio de tráfico

<b>ESTACIÓN DE CONTEO</b>	
<b>N.º</b>	<b>Ubicación</b>
E1	Curva con desvío a San José: Punto Pimentel
E2	Curva con desvío a San José: Punto San José
E3	Curva con desvío a San José: Punto Panamericana
E4	Óvalo Usat: Punto Hospital Regional
E5	Óvalo Usat: Punto Mall
E6	Óvalo Usat: Punto Usat
E7	Óvalo Usat: Punto Tréboles
E8	Punto Intermedio 1
E9	Óvalo de la Av. Leguía: Punto Chiclayo
E10	Óvalo de la Av. Leguía: Punto Av. Leguía
E11	Óvalo de la Av. Leguía: Punto Lambayeque
E12	Punto Intermedio 2

**Fuente:** Elaboración propia

**FIGURA N°1:** Ubicación de las estaciones de conteo



**Fuente:** Google Earth

#### **4.3.2. Cantidad y tipos de vehículos que se desplazan en la zona de estudio**

Es necesario conocer los tipos de vehículos que se trasladan por el tramo de estudio. La clasificación de vehículos según su tamaño y número de ejes es de acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos, Decreto Supremo N°058-2003-MTC.

- ✓ Automóvil
- ✓ Camioneta
- ✓ Combi
- ✓ Bus: B2, B3, B4-1
- ✓ Camión: C2, C3, C4
- ✓ Semi Trayler: T2S1, T2S2, T2S3, T3S1, T3S2, T3S3, T2S2S2
- ✓ Trayler: C2RB1, C2R2, C2R3, C3RB1, C3R2, C3R3, C3R4, C4RB1, C4R2

#### **4.3.3. Conteo de tráfico vehicular**

Con los datos obtenidos del conteo vehicular, permitió conocer el volumen de tráfico de la carretera antes mencionada, para después procesar los datos obtenidos del conteo de cada estación y así obtener los resultados por cada tipo de vehículo, siguiendo las normas establecidas en el manual de carreteras.

De acuerdo al cronograma de trabajo de campo, coordinando se iniciaron los conteos vehiculares el día 02 de setiembre del 2020 en todas las estaciones. Cada estación se realizó en un plazo de 7 días continuos. A continuación, se muestra un cuadro resumen del volumen de tráfico de todas las estaciones.

**CUADRO N°6:** Resumen del estudio de tráfico en las estaciones de conteo

ESTUDIO DE TRÁFICO 2019 (veh/dia) - RESUMEN							
ESTACION	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
E1	20607	19734	20032	20784	22357	20879	19315
E2	3982	4265	4048	4133	4252	4495	3928
E3	22798	23486	22259	23822	23435	21790	20587
E4	23096	22551	22399	22758	23187	22213	21777
E5	22057	20456	21170	21795	22576	21748	21647
E6	23721	23227	23630	22944	23888	22375	22280
E7	9044	9171	8822	9024	9219	8826	8631
E8	23170	23221	22994	23092	23382	22421	21831
E9	20673	20202	20073	20424	20849	20718	20284
E10	11308	10990	10888	10993	11159	11124	11291
E11	24678	23960	24072	24551	24782	24677	24437
E12	23909	24241	23935	24230	23674	22198	21765

Fuente: Elaboración propia

**4.3.4. Cálculo del Índice Medio Diario Anual 2019**

El factor de corrección estacional que se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de Peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico. Con el factor de corrección de la unidad de peaje Mocce, para cada tipo de vehículo y utilizando los datos anteriores se calcula el tránsito promedio diaria anual por un periodo de 7 días en cada estación. Como resultado tenemos el cálculo del IMDA y trafico actual para cada estación de conteo.

**CUADRO N°7:** Tráfico actual de las estaciones de conteo

TRAFICO ACTUAL	
ESTACION	IMDa (veh/dia)
E1	21545
E2	4345
E3	23703
E4	23664
E5	22621
E6	24307
E7	9353
E8	23952
E9	21519
E10	11617
E11	25640
E12	24552

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4. Proyección del Índice Medio Diario Anual

Se realizó la proyección de tráfico para un periodo previsto de 10 y 20 años, considerando la tasa de crecimiento poblacional regional y la tasa de crecimiento del producto bruto interno.

Se escogieron las estaciones de conteo más altas en cada punto, tanto en la curva con desvío a san José, el ovalo mall, ovalo Leguía y los puntos intermedios. Las estaciones con mayor volumen de tráfico son la E3, E6, E8, E11 y E12.

**CUADRO N°8:** Proyección de tráfico en las estaciones de conteo E3, E6, E8, E11 y E12

PROYECCION DE TRÁFICO			
ESTACION	IMDa (veh/día)		
	2019	2029	2039
E3	23703	27489	32450
E6	24307	28237	33397
E8	23952	27682	32544
E11	25640	29714	35038
E12	24552	28326	33282

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4. Estudio topográfico

El levantamiento topográfico se realizó con la ayuda del GPS Diferencial SOUTH GALAXY G1. Al realizar la topografía del tramo se obtuvo los datos topográficos, puntos en secciones cada 20 metros aproximadamente, la monumentación de BM's cada 500 metros.

##### 4.4.1. Ubicación de los puntos base

Se ubicaron 2 puntos base para realizar el levantamiento topográfico. En el siguiente cuadro se muestra las coordenadas de la ubicación de los puntos base.

**CUADRO N°9:** Ubicación de los puntos base

Punto base	Coordenadas	Referencia
N°01	Norte: 9253316.33 Este: 625333.09 Cota: 34.443	Curva con desvío a San José
N°02	Norte: 9251371.68 Este: 624018.50 Cota: 35.703	Panamericana Norte: Frente al grifo Nor Oriente Sentido: Norte a Sur

**Fuente:** Elaboración propia

**FIGURA N°2:** Ubicación del punto base N°01



**Fuente:** Google Earth

**FIGURA N°3:** Ubicación del Punto base N°02



**Fuente:** Google Earth

#### 4.4.2. Ubicación de BM's

A medida que se realizó el levantamiento topográfico, se ha colocado los BM's, en puntos estratégicos para su utilización posterior.

**Tramo N°01:** Curva con desvío a San José

**CUADRO N°10:** Ubicación de los BM's del tramo N°01

Descripción	Norte	Este	Elevación
BM 1	9251538.96	624204.70	36.774
BM 2	9251518.51	624218.83	36.967
BM 3	9251354.93	624037.65	35.108
BM 4	9251106.02	624150.62	35.292

**Fuente:** Elaboración propia

**Tramo N°02:** Desde el Ovalo del Mall al Ovalo de la Av. Chiclayo

**CUADRO N°11:** Ubicación de los BM's del tramo N°02

Descripción	Norte	Este	Elevación
BM 1	9254211.72	624493.22	32.699
BM 2	9254250.28	624528.82	32.833
BM 3	9253914.72	624826.68	32.982
BM 4	9253370.86	625333.65	34.571
BM 5	9252986.99	625599.64	36.042
BM 6	9252742.62	625753.28	36.322
BM 7	9252558.48	625838.64	36.558
BM 8	9252447.06	625854.40	36.778

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5. Diseño geométrico

##### 4.5.1. Descripción preliminar

El presente proyecto consta del diseño de 4.6 km de carretera de doble calzada. Para el desarrollo de la evaluación de diseño geométrico de la carretera, se realizaron los estudios de ingeniería básica para carreteras, tales como: estudio de tráfico y estudio topográfico en los puntos críticos, para obtener la información requerida.

Posteriormente se realizó el diseño geométrico en planta, en perfil, sección transversal e intersecciones giratorias, tomando en cuenta los parámetros técnicos de diseño para una autopista de primera clase, establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través del Manual de Carreteras Diseño Geométrico 2018.

##### 4.5.2. Elementos de diseño

###### - Índice medio diario anual (IMDA)

Según el conteo de vehículos en cada estación de conteo, se muestra el IMDA para cada alineamiento, donde se tomó el mayor volumen de tráfico de cada estación.

**CUADRO N°12:** IMDA para cada alineamiento

ALINEAMIENTO	IMDA (veh/día)
AL – 01 y 02: Curva con desvío a San José	23703
AL – 03: De Norte a Sur	25640
AL – 04: De Sur a Norte	25640

**Fuente:** Elaboración propia



- **Clasificación de la vía**

**Acorde a su demanda:** Autopista de primera clase, por tener un IMDA mayor a 6000 vehículos/día.

**Acorde a su orografía:** Tipo 1 – Terreno plano

- **Velocidad de diseño**

La velocidad de diseño está en función de la clasificación de la carretera según su demanda y orografía.

Según la DG – 2001, la velocidad de diseño es de 80 kph.

**FIGURA N°4:** Velocidad de diseño respecto a la clasificación y orografía de la vía con la DG - 2001

CLASIFICACIÓN	SUPERIOR				PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				TERCERA CLASE			
TRAFICO VEH/DIA (1)	> 4000				4000 - 2001				2000-400				< 400			
CARACTERISTICAS	MC				DC				DC				DC			
OROGRAFIA TIPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
VELOCIDAD DE DISEÑO:																
30 KPH																
40 KPH																
50 KPH																
60 KPH																
70 KPH																
80 KPH																
90 KPH																
100 KPH																
110 KPH																
120 KPH																
130 KPH																
140 KPH																
150 KPH																

**Fuente:** DG – 2001

**FIGURA N°5:** Velocidad de diseño respecto a la clasificación y orografía de la vía con la DG - 2018

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

**Fuente:** DG - 2018

Además, aparte de la velocidad de diseño, se trabajará con una velocidad mínima de 30 kph, ya que el tramo en mención, existe mucha demanda de tráfico.



## - Vehículo de diseño

Dado el volumen de tráfico actual, se ha considerado para efectos del cálculo de sobreebanco en curvas horizontales, un vehículo de diseño con la configuración vehicular C2R1, según normativa, debido a que es el vehículo con mayor dimensión que transita por la zona. Se adoptó el C2R1, ya que según sus características es la que más se parece al C3RB1, que da la ficha de conteo del MTC.

**FIGURA N°6:** Datos básicos del vehículo de diseño

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Fuente: DG - 2018

## - Orografía

Según la DG – 2001 y 2018, se clasifica como Tipo 1. Esta clasificación involucra que el tramo permita a los vehículos pesados aproximadamente mantener la misma velocidad como la de los vehículos ligeros, e indica una pendiente longitudinal menor al 3%.

En el siguiente cuadro se muestran los elementos de diseño geométrico para una velocidad de 80 Kph.

**CUADRO N°13:** Elementos de diseño geométrico con velocidad de diseño de 80 Kph

ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO	
Clasificación de la vía	Red vial primaria
	Autopista de Primera Clase
Velocidad de diseño	80 Kph
Vehículo de diseño	C2R1
Orografía	Tipo 1 - Plano
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	
Radio mínimo (zona rural / zona urbana)	230 m / 280 m
Peralte máximo Rural /Urbano	8.00% / 4.00 %
Sobreebanco Mínimo	0.40 m

ALINEAMIENTO VERTICAL	
Pendiente Máxima	5.00%
Pendiente Mínima	0.50%
SECCION TRANSVERSAL	
Número de carriles	2
Ancho de carril	3.60
Ancho de calzada	7.20
Bombeo	2‰

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.3. Diseño geométrico en planta

##### 4.5.3.1. Alineamiento N°01 y 02: Curva con desvío a San José

###### - Datos de PI – PC – PT

El tramo en mención de doble calzada, por lo cual existe tramo de norte a sur, y de sur a norte. Por consiguiente, se analizó 2 alineamientos en la curva con desvío a San José. De norte a sur: de la panamericana norte a la vía de evitamiento, y de sur a norte: de la vía de evitamiento a la panamericana norte.

**CUADRO N°14:** Elementos de alineamiento de cada curva

PI	KM PC	KM PI	KM PT	DELTA	SENTIDO	RADIO (m)	LONG. CURVA (m)	TANGENTE (m)	EXTERNA (m)	S	PERALTE (%)	Sa (m)
1	785+959.186	786+059.257	786+113.350	92.978	IZQUIERDA	95.00	154.16	100.07	42.983	0.18%	8.75	1.87
2	786+003.229	786+066.404	786+100.569	92.953	DERECHA	60.00	97.34	63.17	27.13	0.49%	8.75	2.72

Fuente: Elaboración propia

###### - Radios mínimos

Como se muestra en los siguientes cuadros, según la DG – 2001 y 2018, existen radios mínimos, tanto para curvas en transición y curvas sin transición, lo cual se trabajará para una velocidad mínima de 30 Kph y la velocidad de diseño de 80 Kph.

**CUADRO N°15:** Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	V. Diseño (KPH)	Peralte Máx. (%)	f máx.	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	95.00	30	8	0.17	30	Cumple
2	60.00	30	8	0.17	30	Cumple

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°16:** Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	V. Diseño (KPH)	Peralte Máx. (%)	f máx.	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	95.00	80	8	0.14	230	No cumple
2	60.00	80	8	0.14	230	No cumple

Fuente: Elaboración propia

Para una velocidad de 30 Kph, el radio mínimo es de 30m, y para una velocidad de 80 Kph, es de 230m. Con los datos obtenidos en el estudio topográfico, los radios reales no cumplen con los radios mínimos para la velocidad de diseño, sin embargo, cumple con los radios mínimos de la velocidad mínima.

Tomando esos radios existentes, la velocidad máxima a la que puede ir el alineamiento N°01 es de 50 Kph, y el alineamiento N°02, con una velocidad máxima de 40 Kph, para que puedan cumplir con los radios mínima según norma.

**CUADRO N°17:** Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	95	80	Prescindir curva transición
2	60	80	Usar curva de transición

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°18:** Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	95	600	Usar curva de transición
2	60	600	Usar curva de transición

Fuente: Elaboración propia

Se recomienda usar curva de transición, tanto para el PI – 01 y el PI – 02, ya que no cumplen con el radio mínimo para prescindir curva de transición.

Con respecto al radio mínimo, se hace la verificación con el radio calculado y el radio mínimo para usar un peralte mínimo de 2%.

**CUADRO N°19:** Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	DG - 2018		DG - 2001	
		Radio Mínimo	Verificación	Radio Mínimo	Verificación
1	95	-	No especifica	330	Probar otro peralte
2	60	-	No especifica	330	Probar otro peralte

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°20:** Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	DG - 2018		DG - 2001	
		Radio Mínimo	Verificación	Radio Mínimo	Verificación
1	95	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
2	60	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación, se recomienda usar un peralte mayor al 2%, tanto para el PI – 01 y el PI – 02, ya que no cumplen con el radio mínimo para usar un peralte mínimo de 2% según norma.

#### - Peraltes

Según la DG – 2001 y 2018, se ha limitado el valor de peralte máximo a un valor de 8% en zona rural, ya que el tramo en mención, se encuentra en zona rural.

**CUADRO N°21:** Verificación de peralte máximo con velocidad de 30 Kph

PI	P. Real (%)	Peralte Máximo (%)	Peralte Abaco (%)	Verificación	
		DG - 2001/2018	DG - 2001/2018	P. Máx.	P. Ábaco
1	8.75	8	5.1	No cumple	No cumple
2	8.75	8	6.2	No cumple	No cumple

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°22:** Verificación de peralte máximo con velocidad de 80 Kph

PI	P. Real (%)	Peralte Máximo (%)	Peralte Abaco (%)	Verificación	
		DG - 2001/2018	DG - 2001/2018	P. Máx.	P. Ábaco
1	8.75	8	8	No cumple	No cumple
2	8.75	8	8	No cumple	No cumple

Fuente: Elaboración propia

#### - Longitud de curva máxima y mínima

Según la DG – 2001 y 2018, se hace la verificación de longitud máxima y mínima, donde la longitud de curva máxima es de 800 m, y la longitud de curva mínima es 6 veces la velocidad, ya que es una autopista.

	DG - 2018	DG - 2001
a. Longitud de curva máxima (m)	800	No especifica
b. Longitud de curva mínima (m)	< 6V	480

**CUADRO N°23:** Verificación de longitud de curva máxima de cada PI

PI	LC (m)	LC Máxima	Verificación
1	154.16	800	Cumple
2	97.34	800	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°24:** Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de 30 Kph

PI	LC (m)	LC Mínima	LC > 6V
1	154.16	180	No cumple
2	97.34	180	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°25:** Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de 80 Kph

PI	LC (m)	LC Mínima	LC > 6V
1	154.16	480	No cumple
2	97.34	480	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia**- Deflexiones**

Según la DG – 2001 y 2018, nunca se usará ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).

	DG 2001/2018
a. Deflexión mínima	0°59'

**CUADRO N°26:** Verificación de deflexión de cada PI

PI	Angulo Deflexión	Verificación
		DG 2001/2018
1	92°58'41"	Cumple
2	92°57'12"	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia**- Verificación de curva con transición**

Según la DG – 2001 y 2018, para prescindir curva con transición, se realizan dos verificaciones, tanto por radio mínimo y por peralte máximo, como se muestra en el siguiente cuadro:

	DG 2001/2018
a. Radio mínimo para prescindir curva (m)	600
b. Peralte máximo (%) para no prescindir curva	3

**CUADRO N°27:** Verificación de curva con transición de cada PI con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	P. Real (%)	Verificación para prescindir curva	
			Por radio	Por peralte
1	95	8.75	No prescindir	No prescindir
2	60	8.75	No prescindir	No prescindir

**Fuente:** Elaboración propia

Se recomienda usar curva de transición, tanto para el PI – 01 y el PI – 02, ya que no cumplen con el radio mínimo, ni con el peralte máximo de 3% para prescindir curva de transición.

#### - **Despeje Lateral**

Se calculó primero la distancia de parada que está en función de la pendiente y la velocidad de diseño. Después se procede a calcular el despeje lateral con distintas velocidades, ya que se tomó las velocidades reales medidos en el velocímetro que son 30, 60 kph y con la velocidad de diseño de 80 kph. Tomando con una velocidad de 60 kph como máxima para el despeje lateral máximo.

**CUADRO N°28:** Despeje lateral con diferentes velocidades del PI – 1

PI	R (m)	S	V (Kph)	DP	DL (m)
1	95	0.18%	30	30	<b>1.18</b>
			60	74	<b>7.11</b>
			80	120	<b>18.33</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°29:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 01 con una velocidad máxima de 60 Kph

Dist. Visibilidad		Datos Km. Inicial			Datos Km. Final		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
785+839.186	785+959.186						
785+840.000	785+960.000	0.00	0.00	0.00	0.81	0.25	0.81
785+850.000	785+970.000	0.00	0.00	0.00	10.81	3.26	10.81
785+860.000	785+980.000	0.00	0.00	0.00	20.81	6.28	20.77
785+870.000	785+990.000	0.00	0.00	0.00	30.81	9.29	30.68
785+880.000	786+000.000	0.00	0.00	0.00	40.81	12.31	40.50
785+890.000	786+010.000	0.00	0.00	0.00	50.81	15.32	50.21
785+900.000	786+020.000	0.00	0.00	0.00	60.81	18.34	59.78
785+910.000	786+030.000	0.00	0.00	0.00	70.81	21.35	69.18
785+920.000	786+040.000	0.00	0.00	0.00	80.81	24.37	78.40
785+930.000	786+050.000	0.00	0.00	0.00	90.81	27.39	87.40
785+940.000	786+060.000	0.00	0.00	0.00	100.81	30.40	96.15
785+950.000	786+070.000	0.00	0.00	0.00	110.81	33.42	104.64
785+960.000	786+080.000	0.81	0.25	0.81	120.81	36.43	112.83
785+970.000	786+090.000	10.81	3.26	10.81	130.81	39.45	120.72
785+980.000	786+100.000	20.81	6.28	20.77	140.81	42.46	128.27
785+990.000	786+110.000	30.81	9.29	30.68	150.81	45.48	135.47
786+000.000	786+120.000	40.81	12.31	40.50	160.81	48.50	142.29
786+010.000	786+130.000	50.81	15.32	50.21	170.81	51.51	148.72
786+020.000	786+140.000	60.81	18.34	59.78	180.81	54.53	154.73
786+030.000	786+150.000	70.81	21.35	69.18	190.81	57.54	160.32
786+040.000	786+160.000	80.81	24.37	78.40	200.81	60.56	165.46
786+050.000	786+170.000	90.81	27.39	87.40	210.81	63.57	170.14
786+060.000	786+180.000	100.81	30.40	96.15	220.81	66.59	174.36
786+070.000	786+190.000	110.81	33.42	104.64	230.81	69.60	178.09
786+080.000	786+200.000	120.81	36.43	112.83	240.81	72.62	181.32
786+090.000	786+210.000	130.81	39.45	120.72	250.81	75.64	184.06
786+113.350	786+233.350	154.16	46.49	137.80	274.16	82.68	188.45

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°30:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 01 con una velocidad de diseño de 80 Kph

Dist. Visibilidad		Datos Km. Inicial			Datos Km. Final		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
785+885.186	785+959.186						
785+890.000	785+964.000	0.00	0.00	0.00	4.81	1.45	4.81
785+900.000	785+974.000	0.00	0.00	0.00	14.81	4.47	14.80
785+910.000	785+984.000	0.00	0.00	0.00	24.81	7.48	24.74
785+920.000	785+994.000	0.00	0.00	0.00	34.81	10.50	34.62
785+930.000	786+004.000	0.00	0.00	0.00	44.81	13.51	44.40
785+940.000	786+014.000	0.00	0.00	0.00	54.81	16.53	54.06
785+950.000	786+024.000	0.00	0.00	0.00	64.81	19.55	63.56
785+960.000	786+034.000	0.81	0.25	0.81	74.81	22.56	72.90
785+970.000	786+044.000	10.81	3.26	10.81	84.81	25.58	82.02
785+980.000	786+054.000	20.81	6.28	20.77	94.81	28.59	90.93
785+990.000	786+064.000	30.81	9.29	30.68	104.81	31.61	99.58
786+000.000	786+074.000	40.81	12.31	40.50	114.81	34.62	107.95
786+010.000	786+084.000	50.81	15.32	50.21	124.81	37.64	116.03
786+020.000	786+094.000	60.81	18.34	59.78	134.81	40.65	123.78
786+030.000	786+104.000	70.81	21.35	69.18	144.81	43.67	131.20
786+040.000	786+114.000	80.81	24.37	78.40	154.81	46.69	138.24
786+050.000	786+124.000	90.81	27.39	87.40	164.81	49.70	144.91
786+060.000	786+134.000	100.81	30.40	96.15	174.81	52.72	151.17
786+070.000	786+144.000	110.81	33.42	104.64	184.81	55.73	157.02
786+080.000	786+154.000	120.81	36.43	112.83	194.81	58.75	162.43
786+090.000	786+164.000	130.81	39.45	120.72	204.81	61.76	167.39
786+100.000	786+174.000	140.81	42.46	128.27	214.81	64.78	171.89
786+110.000	786+184.000	150.81	45.48	135.47	224.81	67.79	175.91
786+113.350	786+187.350	154.16	46.49	137.80	228.16	68.80	177.15

**Fuente:** Elaboración propia

- **Sobreanchos**

Para el cálculo de sobreancho, se usó la geometría del vehículo de diseño de C2R1. Además, se toma el valor mínimo de 0.40 m de sobreancho. Asimismo, se usarán valores de sobreanchos múltiplos de 5 cm.

a. Vehículo de Diseño	C2R1
b. Distancia (m)	22.2
c. Número de carriles	2

**CUADRO N°31:** Verificación de sobreanchos de cada PI con velocidad de 30 Kph

PI	Radio	Sa real (m)	Sa Mínimo		Sa Calculado	
			Sa min.	Verificación	Sa Calculado	Verificación
1	95	1.87	0.40	Cumple	5.30	No cumple
2	60	2.72	0.40	Cumple	8.45	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°32:** Verificación de sobreanchos de cada PI con velocidad de 80 Kph

PI	Radio	Sa real (m)	Sa Mínimo		Sa Calculado	
			Sa min.	Verificación	Sa Calculado	Verificación
1	95	1.87	0.4	Cumple	6.10	No cumple
2	60	2.72	0.4	Cumple	9.55	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.3.2. Alineamiento N°03: Tramo de Norte a Sur

- **Datos de PI – PC – PT**

El tramo en mención es de doble calzada, por lo cual se analizará en este caso, de norte a sur. Además, el tramo pertenece a una zona urbana, por lo que la evaluación se realizará con los datos normativos de una zona urbana.

**CUADRO N°33:** Elementos de alineamiento de cada curva

PI	KM PC	KM PI	KM PT	DELTA	SENTIDO	RADIO (m)	LONG. CURVA (m)	TANGENTE (m)	EXTERNA (m)	S (%)	PERALTE (%)	Sa (m)
1	790+335.613	790+357.677	790+379.564	12.59	DERECHA	200	43.95	22.06	1.213	0.99	0.83	1.71
2	790+288.501	790+309.476	790+329.851	23.69	IZQUIERDA	100	41.35	20.98	2.18	-0.57	1.25	1.46
3	790+245.765	790+266.183	790+286.460	11.66	DERECHA	200	40.695	20.418	1.04	-0.57	0.56	1.69
4	788+908.927	789+149.717	789+389.405	9.49	DERECHA	2900	480.477	240.79	9.979	0.32	1.94	1.7
5	788+758.214	788+786.482	788+814.583	10.77	DERECHA	300	56.368	28.267	1.329	0.41	0.97	1.72
6	788+682.099	788+705.498	788+728.686	13.35	IZQUIERDA	200	46.586	23.399	1.364	0.22	0.28	2.18
7	788+602.788	788+621.217	788+639.600	7.03	DERECHA	300	36.811	18.429	0.565	0.35	0.97	1.69
8	788+340.197	788+360.481	788+379.928	28.46	DERECHA	80	39.731	20.284	2.532	-0.72	2.08	1.78
9	788+197.016	788+234.194	788+263.996	61.9	DERECHA	62	66.98	37.178	10.292	-0.52	1.39	1.66

**Fuente:** Elaboración propia



- **Radios mínimos**

Como se muestra en los siguientes cuadros, según la DG – 2001 y 2018, existen radios mínimos, tanto para curvas en transición y curvas sin transición, lo cual se trabajará para una velocidad mínima de 30 Kph y la velocidad de diseño de 80 Kph.

**CUADRO N°34:** Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	V. Diseño (KPH)	Peralte Máx. (%)	f máx.	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	200.00	30	4	0.17	35	Cumple
2	100.00	30	4	0.17	35	Cumple
3	200.00	30	4	0.17	35	Cumple
4	2900.00	30	4	0.17	35	Cumple
5	300.00	30	4	0.17	35	Cumple
6	200.00	30	4	0.17	35	Cumple
7	300.00	30	4	0.17	35	Cumple
8	80.00	30	4	0.17	35	Cumple
9	62.00	30	4	0.17	35	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°35:** Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	V. Diseño (KPH)	Peralte Máx. (%)	f máx.	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	200.00	80	4	0.14	280	No cumple
2	100.00	80	4	0.14	280	No cumple
3	200.00	80	4	0.14	280	No cumple
4	2900.00	80	4	0.14	280	Cumple
5	300.00	80	4	0.14	280	Cumple
6	200.00	80	4	0.14	280	No cumple
7	300.00	80	4	0.14	280	Cumple
8	80.00	80	4	0.14	280	No cumple
9	62.00	80	4	0.14	280	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°36:** Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	200	80	Prescindir curva transición
2	100	80	Prescindir curva transición
3	200	80	Prescindir curva transición
4	2900	80	Prescindir curva transición
5	300	80	Prescindir curva transición
6	200	80	Prescindir curva transición
7	300	80	Prescindir curva transición
8	80	80	Prescindir curva transición
9	62	80	Usar curva de transición

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°37:** Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	200	600	Usar curva de transición
2	100	600	Usar curva de transición
3	200	600	Usar curva de transición
4	2900	600	Prescindir curva transición
5	300	600	Usar curva de transición
6	200	600	Usar curva de transición
7	300	600	Usar curva de transición
8	80	600	Usar curva de transición
9	62	600	Usar curva de transición

**Fuente:** Elaboración propia

Con respecto al radio mínimo, se hace la verificación con el radio calculado y el radio mínimo para usar un peralte mínimo de 2%.

**CUADRO N°38:** Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	DG - 2018		DG - 2001	
		Radio Mínimo	Verificación	Radio Mínimo	Verificación
1	200	-	No específica	330	Probar otro peralte
2	100	-	No específica	330	Probar otro peralte
3	200	-	No específica	330	Probar otro peralte
4	2900	-	No específica	330	Peralte 2%
5	300	-	No específica	330	Probar otro peralte
6	200	-	No específica	330	Probar otro peralte
7	300	-	No específica	330	Probar otro peralte
8	80	-	No específica	330	Probar otro peralte
9	62	-	No específica	330	Probar otro peralte

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°39:** Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	DG - 2018		DG - 2001	
		Radio Mínimo	Verificación	Radio Mínimo	Verificación
1	200	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
2	100	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
3	200	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
4	2900	2500	Peralte 2%	1400	Peralte 2%
5	300	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
6	200	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
7	300	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
8	80	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
9	62	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación, se recomienda usar para todos los PI, excepto el PI - 04 un peralte mayor al 2%, ya que no cumplen con el radio mínimo para usar un peralte mínimo de 2% según norma.

#### - Peraltes

Según la DG – 2001 y 2018, se ha limitado el valor de peralte máximo a un valor de 4% en zona urbana, ya que el tramo en mención, se encuentra en zona urbana.

**CUADRO N°40:** Verificación de peralte máximo con velocidad de 30 Kph

PI	P. Real (%)	P. Máximo (%)	P. Abaco (%)	Verificación	
		DG - 2001/2018	DG - 2001/2018	P. Máx.	P. Ábaco
1	0.83	4	2.2	Cumple	Cumple
2	1.25	4	3	Cumple	Cumple
3	0.56	4	2.3	Cumple	Cumple
4	1.94	4	0.5	Cumple	No cumple
5	0.97	4	1.8	Cumple	Cumple
6	0.28	4	2.3	Cumple	Cumple
7	0.97	4	1.8	Cumple	Cumple
8	2.08	4	3.2	Cumple	Cumple
9	1.39	4	3.6	Cumple	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°41:** Verificación de peralte máximo con velocidad de 80 Kph

PI	P. Real (%)	Peralte Máximo (%)	Peralte Abaco (%)	Verificación	
		DG - 2001/2018	DG - 2001/2018	P. Máx.	P. Ábaco
1	0.83	4	4	Cumple	Cumple
2	1.25	4	4	Cumple	Cumple
3	0.56	4	4	Cumple	Cumple
4	1.94	4	1.2	Cumple	No cumple
5	0.97	4	4	Cumple	Cumple
6	0.28	4	4	Cumple	Cumple
7	0.97	4	4	Cumple	Cumple
8	2.08	4	4	Cumple	Cumple
9	1.39	4	4	Cumple	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

- **Longitud de curva máxima y mínima**

Según la DG – 2001 y 2018, se hace la verificación de longitud máxima y mínima, donde la longitud de curva máxima es de 800 m, y la longitud de curva mínima es 6 veces la velocidad, ya que es una autopista.

**CUADRO N°42:** Verificación de longitud de curva máxima de cada PI

PI	LC (m)	LC Máxima	Verificación
1	43.95	800	Cumple
2	41.35	800	Cumple
3	40.70	800	Cumple
4	480.48	800	Cumple
5	56.37	800	Cumple
6	46.59	800	Cumple
7	36.81	800	Cumple
8	39.73	800	Cumple
9	66.98	800	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°43:** Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de 30 Kph

PI	LC (m)	LC Mínima	LC > 6V
1	43.95	180	No cumple
2	41.35	180	No cumple
3	40.70	180	No cumple
4	480.48	180	Cumple
5	56.37	180	No cumple
6	46.59	180	No cumple
7	36.81	180	No cumple
8	39.73	180	No cumple
9	66.98	180	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°44:** Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de 80 Kph

PI	LC (m)	LC Mínima	LC > 6V
1	43.95	480	No cumple
2	41.35	480	No cumple
3	40.70	480	No cumple
4	480.48	480	Cumple
5	56.37	480	No cumple
6	46.59	480	No cumple
7	36.81	480	No cumple
8	39.73	480	No cumple
9	66.98	480	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

- **Deflexiones**

Según la DG – 2001 y 2018, nunca se usará ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).

**CUADRO N°45:** Verificación de deflexión de cada PI

PI	Angulo Deflexión	Verificación	
		DG - 2018	DG - 2001
1	12°35'27"	Cumple	Cumple
2	23°41'31"	Cumple	Cumple
3	11°39'29"	Cumple	Cumple
4	9°29'34"	Cumple	Cumple
5	10°45'56"	Cumple	Cumple
6	13°20'46"	Cumple	Cumple
7	7°01'50"	Cumple	Cumple
8	28°27'20"	Cumple	Cumple
9	61°53'51"	Cumple	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

- **Verificación de curva con transición**

Según la DG – 2001 y 2018, para prescindir curva con transición, se realizan dos verificaciones, tanto por radio mínimo y por peralte máximo, como se muestra en el siguiente cuadro:

	DG 2001/2018
a. Radio mínimo para prescindir curva (m)	80
b. Peralte máximo (%) para no prescindir curva	3

**CUADRO N°46:** Verificación de curva con transición de cada PI con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	P. Real (%)	Verificación para prescindir curva	
			Por radio	Por peralte
1	200	0.83	Prescindir	Prescindir
2	100	1.25	Prescindir	Prescindir
3	200	0.56	Prescindir	Prescindir
4	2900	1.94	Prescindir	Prescindir
5	300	0.97	Prescindir	Prescindir
6	200	0.28	Prescindir	Prescindir
7	300	0.97	Prescindir	Prescindir
8	80	2.08	Prescindir	Prescindir
9	62	1.39	No prescindir	Prescindir

**Fuente:** Elaboración propia

	DG 2001/2018
a. Radio mínimo para prescindir curva (m)	600
b. Peralte máximo (%) para no prescindir curva	3

**CUADRO N°47:** Verificación de curva con transición de cada PI con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	P. Real (%)	Verificación para prescindir curva	
			Por radio	Por peralte
1	200	0.83	No prescindir	Prescindir
2	100	1.25	No prescindir	Prescindir
3	200	0.56	No prescindir	Prescindir
4	2900	1.94	Prescindir	Prescindir
5	300	0.97	No prescindir	Prescindir
6	200	0.28	No prescindir	Prescindir
7	300	0.97	No prescindir	Prescindir
8	80	2.08	No prescindir	Prescindir
9	62	1.39	No prescindir	Prescindir

Fuente: Elaboración propia

- **Longitud de tramos en tangente**

En el siguiente cuadro se calcularon la longitud mínima de tramos en tangente para trazado de curvas en “U” y en “S”.

	DG - 2018	DG - 2001
a. Longitud mínima para curva "U" (m)	84	No especifica
b. Longitud mínima para curva "S" (m)	42	40

**CUADRO N°48:** Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con velocidad de 30 Kph

PI	Sentido	PC	PT	Long. tramos en tangente (m)	Tipo de trazado	Longitud Mínima (m)	Verificación	
							DG - 2018	DG - 2001
1	DERECHA	790+335.613	790+379.564	-	-	-	-	-
2	DERECHA	790+288.501	790+329.851	91.06	S	42	Cumple	Cumple
3	DERECHA	790+245.765	790+286.460	84.09	S	42	Cumple	Cumple
4	DERECHA	788+908.927	789+389.405	1377.53	U	84	Cumple	No especifica
5	DERECHA	788+758.214	788+814.583	631.19	U	84	Cumple	No especifica
6	DERECHA	788+682.099	788+728.686	132.48	S	42	Cumple	Cumple
7	DERECHA	788+602.788	788+639.600	125.90	S	42	Cumple	Cumple
8	DERECHA	788+340.197	788+379.928	299.40	U	84	Cumple	No especifica
9	DERECHA	788+197.016	788+263.996	182.91	U	84	Cumple	No especifica

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°49:** Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con velocidad de 80 Kph

PI	Sentido	PC	PT	Long. tramos en tangente (m)	Tipo de trazado	Longitud Mínima (m)	Verificación	
							DG - 2018	DG - 2001
1	DERECHA	790+335.613	790+379.564	-	-	-	-	-
2	DERECHA	790+288.501	790+329.851	91.06	S	111	No cumple	No cumple
3	DERECHA	790+245.765	790+286.460	84.09	S	111	No cumple	No cumple
4	DERECHA	788+908.927	789+389.405	1377.53	U	222	Cumple	No especifica
5	DERECHA	788+758.214	788+814.583	631.19	U	222	Cumple	No especifica
6	DERECHA	788+682.099	788+728.686	132.48	S	111	Cumple	Cumple
7	DERECHA	788+602.788	788+639.600	125.90	S	111	Cumple	Cumple
8	DERECHA	788+340.197	788+379.928	299.40	U	222	Cumple	No especifica
9	DERECHA	788+197.016	788+263.996	182.91	U	222	No cumple	No especifica

**Fuente:** Elaboración propia

**- Despeje Lateral**

Se calculó primero la distancia de parada que está en función de la pendiente y la velocidad de diseño. Después se procede a calcular el despeje lateral con distintas velocidades, ya que se tomó las velocidades reales medidos en el velocímetro que son 30 kph, 40 kph, 50 kph y una velocidad de diseño de 80 kph. Es decir, que la velocidad máxima a la que puede ir el conductor es de 50 Kph, pasado esa velocidad, el tramo en mención no cumple con el despeje lateral máximo.

**CUADRO N°50:** Despeje lateral con diferentes velocidades del PI – 9

PI	R (m)	S (%)	V (Kph)	DP	DL (m)
9	62	-0.52	30	30	<b>1.81</b>
			40	40	<b>3.20</b>
			50	55	<b>6.00</b>
			80	120	<b>26.84</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**CUADRO N°51:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 9 con velocidad máxima de 50 Kph

Dist. Visibilidad		DATOS Km. INICIAL			DATOS Km. FINAL		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
788+142.016	788+197.016						
788+145.000	788+200.000	0.00	0.00	0.00	2.98	1.38	2.98
788+150.000	788+205.000	0.00	0.00	0.00	7.98	3.69	7.98
788+155.000	788+210.000	0.00	0.00	0.00	12.98	6.00	12.96
788+160.000	788+215.000	0.00	0.00	0.00	17.98	8.31	17.92
788+165.000	788+220.000	0.00	0.00	0.00	22.98	10.62	22.85
788+170.000	788+225.000	0.00	0.00	0.00	27.98	12.93	27.75
788+175.000	788+230.000	0.00	0.00	0.00	32.98	15.24	32.60
788+180.000	788+235.000	0.00	0.00	0.00	37.98	17.55	37.39
788+185.000	788+240.000	0.00	0.00	0.00	42.98	19.86	42.13
788+190.000	788+245.000	0.00	0.00	0.00	47.98	22.17	46.80
788+195.000	788+250.000	0.00	0.00	0.00	52.98	24.48	51.39
788+200.000	788+255.000	2.98	1.38	2.98	57.98	26.79	55.89
788+205.000	788+260.000	7.98	3.69	7.98	62.98	29.10	60.31
788+210.000	788+265.000	12.98	6.00	12.96	67.98	31.41	64.63
788+215.000	788+270.000	17.98	8.31	17.92	72.98	33.72	68.84
788+220.000	788+275.000	22.98	10.62	22.85	77.98	36.03	72.94
788+225.000	788+280.000	27.98	12.93	27.75	82.98	38.34	76.93
788+230.000	788+285.000	32.98	15.24	32.60	87.98	40.65	80.78
788+235.000	788+290.000	37.98	17.55	37.39	92.98	42.96	84.51
788+240.000	788+295.000	42.98	19.86	42.13	97.98	45.28	88.10
788+245.000	788+300.000	47.98	22.17	46.80	102.98	47.59	91.55
788+250.000	788+305.000	52.98	24.48	51.39	107.98	49.90	94.84
788+255.000	788+310.000	57.98	26.79	55.89	112.98	52.21	97.99
788+260.000	788+315.000	62.98	29.10	60.31	117.98	54.52	100.97
788+263.996	788+318.996	66.98	30.95	63.77	121.98	56.36	103.24

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°52:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 9 con velocidad de diseño de 80 Kph

Dist. Visibilidad		DATOS Km. INICIAL			DATOS Km. FINAL		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
788+077.016	788+197.016						
788+080.000	788+200.000	0.00	0.00	0.00	2.98	1.38	2.98
788+090.000	788+210.000	0.00	0.00	0.00	12.98	6.00	12.96
788+100.000	788+220.000	0.00	0.00	0.00	22.98	10.62	22.85
788+110.000	788+230.000	0.00	0.00	0.00	32.98	15.24	32.60
788+120.000	788+240.000	0.00	0.00	0.00	42.98	19.86	42.13
788+130.000	788+250.000	0.00	0.00	0.00	52.98	24.48	51.39
788+140.000	788+260.000	0.00	0.00	0.00	62.98	29.10	60.31
788+150.000	788+270.000	0.00	0.00	0.00	72.98	33.72	68.84
788+160.000	788+280.000	0.00	0.00	0.00	82.98	38.34	76.93
788+170.000	788+290.000	0.00	0.00	0.00	92.98	42.96	84.51
788+180.000	788+300.000	0.00	0.00	0.00	102.98	47.59	91.55
788+190.000	788+310.000	0.00	0.00	0.00	112.98	52.21	97.99
788+200.000	788+320.000	2.98	1.38	2.98	122.98	56.83	103.79
788+210.000	788+330.000	12.98	6.00	12.96	132.98	61.45	108.92
788+220.000	788+340.000	22.98	10.62	22.85	142.98	66.07	113.34
788+230.000	788+350.000	32.98	15.24	32.60	152.98	70.69	117.02
788+240.000	788+360.000	42.98	19.86	42.13	162.98	75.31	119.95
788+250.000	788+370.000	52.98	24.48	51.39	172.98	79.93	122.09
788+260.000	788+380.000	62.98	29.10	60.31	182.98	84.55	123.44
788+263.996	788+383.996	66.98	30.95	63.77	186.98	86.40	123.75

**Fuente:** Elaboración propia

- **Sobreanchos**

Para el cálculo de sobreancho, se usó la geometría del vehículo de diseño de C2R1. Además, se toma el valor mínimo de 0.40 m de sobreancho. Asimismo, se usarán valores de sobreanchos múltiplos de 5 cm.

a. Vehículo de Diseño	C2R1
b. Distancia (m)	22.2
c. Número de carriles	2

**CUADRO N°53:** Verificación de sobreanchos de cada PI con velocidad de 30 Kph

PI	Radio	Sa real (m)	Sa Mínimo		Sa Calculado	
			Sa min.	Verificación	Sa Calculado	Verificación
1	200	1.71	0.4	Cumple	2.70	No cumple
2	100	1.46	0.4	Cumple	5.30	No cumple
3	200	1.69	0.4	Cumple	2.70	No cumple
4	2900	1.7	0.4	Cumple	0.25	Cumple
5	300	1.72	0.4	Cumple	1.85	No cumple
6	200	2.18	0.4	Cumple	2.70	No cumple
7	300	1.69	0.4	Cumple	1.85	No cumple
8	80	1.78	0.4	Cumple	6.65	No cumple
9	62	1.66	0.4	Cumple	8.65	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°54:** Verificación de sobreanchos de cada PI con velocidad de 80 Kph

PI	Radio	Sa real (m)	Sa Mínimo		Sa Calculado	
			Sa min.	Verificación	Sa Calculado	Verificación
1	200	1.71	0.4	Cumple	3.05	No cumple
2	100	1.46	0.4	Cumple	5.80	No cumple
3	200	1.69	0.4	Cumple	3.05	No cumple
4	2900	1.7	0.4	Cumple	0.35	Cumple
5	300	1.72	0.4	Cumple	2.15	No cumple
6	200	2.18	0.4	Cumple	3.05	No cumple
7	300	1.69	0.4	Cumple	2.15	No cumple
8	80	1.78	0.4	Cumple	7.20	No cumple
9	62	1.66	0.4	Cumple	9.25	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.3.3. Alineamiento N°04: Tramo de Sur a Norte

##### - Datos de PI – PC – PT

El tramo en mención es de doble calzada, por lo cual se analizará en este caso, de sur a norte.

**CUADRO N°55:** Elementos de alineamiento de cada curva

PI	KM PC	KM PI	KM PT	DELTA	SENTIDO	RADIO (m)	LONG. CURVA (m)	TANGENTE (m)	EXTERNA (m)	S (%)	PERALTE (%)	Sa (m)
1	788+117.343	788+153.283	788+182.105	61.84	DERECHA	60	64.76	35.94	9.941	0.47	1.39	1.24
2	788+187.229	788+299.111	788+261.461	151.90	IZQUIERDA	28	74.23	111.88	87.33	0.58	1.11	2.04
3	788+648.089	788+671.647	788+695.109	8.98	DERECHA	300	47.02	23.558	0.924	-0.16	0.42	1.96
4	788+725.138	788+759.952	788+794.075	19.75	IZQUIERDA	200	68.937	34.814	3.007	-0.19	1.25	1.75
5	788+806.891	788+826.488	788+846.030	7.47	DERECHA	300	39.139	19.598	0.639	-0.36	0.56	2.51
6	788+919.605	789+166.925	789+412.761	10.87	IZQUIERDA	2600	493.156	247.32	11.736	-0.36	2.5	2.61
7	790+280.604	790+310.574	790+340.054	17.93	DERECHA	190	59.451	29.97	2.349	-0.04	1.39	3.31
8	790+347.809	790+365.218	790+381.314	38.39	IZQUIERDA	50	33.505	17.409	2.994	0.13	0.69	0.74
9	790+384.676	790+414.283	790+443.227	20.97	DERECHA	160	58.551	29.607	2.716	-0.17	1.53	1.74

**Fuente:** Elaboración propia

##### - Radio mínimo

Como se muestra en los siguientes cuadros, según la DG – 2001 y 2018, existen radios mínimos, tanto para curvas en transición y curvas sin transición, lo cual se trabajará para una velocidad mínima de 30 Kph y la velocidad de diseño de 80 Kph.

**CUADRO N°56:** Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 30 Kph

PI	Radio	V. Diseño (KPH)	Peralte Máx. (%)	f máx.	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	60.00	30	4	0.17	35	Cumple
2	28.00	30	4	0.17	35	No cumple
3	300.00	30	4	0.17	35	Cumple
4	200.00	30	4	0.17	35	Cumple
5	300.00	30	4	0.17	35	Cumple
6	2600.00	30	4	0.17	35	Cumple
7	190.00	30	4	0.17	35	Cumple
8	50.00	30	4	0.17	35	Cumple
9	160.00	30	4	0.17	35	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°57:** Radios mínimos de curvas circulares con velocidad de 80 Kph

PI	Radio	V. Diseño (KPH)	Peralte Máx. (%)	f máx.	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	60.00	80	4	0.14	280	No cumple
2	28.00	80	4	0.14	280	No cumple
3	300.00	80	4	0.14	280	Cumple
4	200.00	80	4	0.14	280	No cumple
5	300.00	80	4	0.14	280	Cumple
6	2600.00	80	4	0.14	280	Cumple
7	190.00	80	4	0.14	280	No cumple
8	50.00	80	4	0.14	280	No cumple
9	160.00	80	4	0.14	280	No cumple

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°58:** Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad de 30 Kph

PI	Radio	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	60	80	Usar curva de transición
2	28	80	Usar curva de transición
3	300	80	Prescindir curva transición
4	200	80	Prescindir curva transición
5	300	80	Prescindir curva transición
6	2600	80	Prescindir curva transición
7	190	80	Prescindir curva transición
8	50	80	Usar curva de transición
9	160	80	Prescindir curva transición

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°59:** Radios mínimos para prescindir curva de transición con velocidad de 80 Kph

PI	Radio	Radio Mínimo DG 2001/2018	Verificación
1	60	600	Usar curva de transición
2	28	600	Usar curva de transición
3	300	600	Usar curva de transición
4	200	600	Usar curva de transición
5	300	600	Usar curva de transición
6	2600	600	Prescindir curva transición
7	190	600	Usar curva de transición
8	50	600	Usar curva de transición
9	160	600	Usar curva de transición

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al radio mínimo, se hace la verificación con el radio calculado y el radio mínimo para usar un peralte mínimo de 2%.

**CUADRO N°60:** Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de 30 Kph

PI	Radio	DG - 2018		DG - 2001	
		Radio Mínimo	Verificación	Radio Mínimo	Verificación
1	60	-	No especifica	330	Probar otro peralte
2	28	-	No especifica	330	Probar otro peralte
3	300	-	No especifica	330	Probar otro peralte
4	200	-	No especifica	330	Probar otro peralte
5	300	-	No especifica	330	Probar otro peralte
6	2600	-	No especifica	330	Peralte 2%
7	190	-	No especifica	330	Probar otro peralte
8	50	-	No especifica	330	Probar otro peralte
9	160	-	No especifica	330	Probar otro peralte

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°61:** Radios mínimos para usar peralte mínimo 2% con velocidad de 80 Kph

PI	Radio	DG - 2018		DG - 2001	
		Radio Mínimo	Verificación	Radio Mínimo	Verificación
1	60	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
2	28	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
3	300	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
4	200	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
5	300	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
6	2600	2500	Peralte 2%	1400	Peralte 2%
7	190	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
8	50	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte
9	160	2500	Probar otro peralte	1400	Probar otro peralte

**Fuente:** Elaboración propia

#### - Peraltes

Según la DG – 2001 y 2018, se ha limitado el valor de peralte máximo a un valor de 4% en zona urbana, ya que el tramo en mención, se encuentra en zona urbana.

**CUADRO N°62:** Verificación de peralte máximo con velocidad de 30 Kph

PI	P. Real (%)	P. Máximo (%)	Peralte Abaco (%)	Verificación	
		DG - 2001/2018	DG - 2001/2018	P. Máx.	P. Ábaco
1	1.39	4	3.5	Cumple	Cumple
2	1.11	4	4	Cumple	Cumple
3	0.42	4	1.8	Cumple	Cumple
4	1.25	4	2.3	Cumple	Cumple
5	0.56	4	1.8	Cumple	Cumple
6	2.50	4	0.3	Cumple	No cumple
7	1.39	4	2.2	Cumple	Cumple
8	0.69	4	3.8	Cumple	Cumple
9	1.53	4	2.2	Cumple	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°63:** Verificación de peralte máximo con velocidad de 80 Kph

PI	P. Real (%)	Peralte Máximo (%)	Peralte Abaco (%)	Verificación	
		DG - 2001/2018	DG - 2001/2018	P. Máx.	P. Ábaco
1	1.39	4	4	Cumple	Cumple
2	1.11	4	4	Cumple	Cumple
3	0.42	4	4	Cumple	Cumple
4	1.25	4	4	Cumple	Cumple
5	0.56	4	4	Cumple	Cumple
6	2.50	4	1.4	Cumple	No cumple
7	1.39	4	4	Cumple	Cumple
8	0.69	4	4	Cumple	Cumple
9	1.53	4	4	Cumple	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

- **Longitud de curva máxima y mínima**

Según la DG – 2001 y 2018, se hace la verificación de longitud máxima y mínima, donde la longitud de curva máxima es de 800 m, y la longitud de curva mínima es 6 veces la velocidad, ya que es una autopista.

**CUADRO N°64:** Verificación de longitud de curva máxima de cada PI

PI	LC (m)	LC Máxima	Verificación
1	64.76	800	Cumple
2	74.23	800	Cumple
3	47.02	800	Cumple
4	68.94	800	Cumple
5	39.14	800	Cumple
6	493.16	800	Cumple
7	59.45	800	Cumple
8	33.51	800	Cumple
9	58.55	800	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°65:** Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de 30 Kph

PI	LC (m)	LC Mínima	LC > 6V
1	64.76	180	No cumple
2	74.23	180	No cumple
3	47.02	180	No cumple
4	68.94	180	No cumple
5	39.14	180	No cumple
6	493.16	180	Cumple
7	59.45	180	No cumple
8	33.51	180	No cumple
9	58.55	180	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°66:** Verificación de longitud de curva mínima con velocidad de 80 Kph

PI	LC (m)	LC Mínima	LC > 6V
1	64.76	480	No cumple
2	74.23	480	No cumple
3	47.02	480	No cumple
4	68.94	480	No cumple
5	39.14	480	No cumple
6	493.16	480	Cumple
7	59.45	480	No cumple
8	33.51	480	No cumple
9	58.55	480	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### - Deflexiones

Según la DG – 2001 y 2018, nunca se usará ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).

**CUADRO N°67:** Verificación de deflexión de cada PI

PI	Angulo Deflexión	Verificación	
		DG - 2018	DG - 2001
1	61°50'35"	Cumple	Cumple
2	151°53'56"	Cumple	Cumple
3	8°58'49"	Cumple	Cumple
4	19°44'57"	Cumple	Cumple
5	7°28'30"	Cumple	Cumple
6	10°52'03"	Cumple	Cumple
7	17°55'40"	Cumple	Cumple
8	38°23'37"	Cumple	Cumple
9	20°58'01"	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia

- **Verificación de curva con transición**

Según la DG – 2001 y 2018, para prescindir curva con transición, se realizan dos verificaciones, tanto por radio mínimo y por peralte máximo, como se muestra en el siguiente cuadro:

	DG 2001/2018
a. Radio mínimo para prescindir curva (m)	80
b. Peralte máximo (%) para no prescindir curva	3

**CUADRO N°68:** Verificación de curva con transición con velocidad de 30 Kph

PI	Radio (m)	P. Real (%)	Verificación para prescindir curva	
			Por radio	Por peralte
1	60	1.39	No prescindir	Prescindir
2	28	1.11	No prescindir	Prescindir
3	300	0.42	Prescindir	Prescindir
4	200	1.25	Prescindir	Prescindir
5	300	0.56	Prescindir	Prescindir
6	2600	2.50	Prescindir	Prescindir
7	190	1.39	Prescindir	Prescindir
8	50	0.69	No prescindir	Prescindir
9	160	1.53	Prescindir	Prescindir

Fuente: Elaboración propia

	DG 2001/2018
a. Radio mínimo para prescindir curva (m)	600
b. Peralte máximo (%) para no prescindir curva	3



**CUADRO N°69:** Verificación de curva con transición con velocidad de 80 Kph

PI	Radio (m)	P. Real (%)	Verificación para prescindir curva	
			Por radio	Por peralte
1	60	1.39	No prescindir	Prescindir
2	28	1.11	No prescindir	Prescindir
3	300	0.42	No prescindir	Prescindir
4	200	1.25	No prescindir	Prescindir
5	300	0.56	No prescindir	Prescindir
6	2600	2.50	Prescindir	Prescindir
7	190	1.39	No prescindir	Prescindir
8	50	0.69	No prescindir	Prescindir
9	160	1.53	No prescindir	Prescindir

Fuente: Elaboración propia

- **Longitud mínima de tramos en tangente**

En el siguiente cuadro se calcularon la longitud mínima de tramos en tangente para trazado de curvas en “U” y en “S”.

**CUADRO N°70:** Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con velocidad de 30 Kph

PI	Sentido	PC	PT	Long. tramos en tangente (m)	Tipo de trazado	Longitud Mínima (m)	Verificación	
							DG - 2018	DG - 2001
1	DERECHA	788+117.343	788+182.105	-	-	-	-	-
2	IZQUIERDA	788+187.229	788+261.461	5.12	S	42	No cumple	No cumple
3	DERECHA	788+648.089	788+695.109	386.63	U	84	Cumple	No especifica
4	IZQUIERDA	788+725.138	788+794.075	30.03	S	42	No cumple	No cumple
5	DERECHA	788+806.891	788+846.030	12.82	S	42	No cumple	No cumple
6	IZQUIERDA	788+919.605	789+412.761	73.57	S	42	Cumple	Cumple
7	DERECHA	790+280.604	790+340.054	867.84	S	42	Cumple	Cumple
8	IZQUIERDA	790+347.809	790+381.314	7.76	S	42	No cumple	No cumple
9	DERECHA	790+384.676	790+443.227	3.36	S	42	No cumple	No cumple

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°71:** Verificación de longitud mínima de tramos en tangente con velocidad de 80 Kph

PI	Sentido	PC	PT	Long. tramos en tangente (m)	Tipo de trazado	Longitud Mínima (m)	Verificación	
							DG - 2018	DG - 2001
1	DERECHA	788+117.343	788+182.105	-	-	-	-	-
2	IZQUIERDA	788+187.229	788+261.461	5.12	S	111	No cumple	No cumple
3	DERECHA	788+648.089	788+695.109	386.63	U	222	Cumple	No especifica
4	IZQUIERDA	788+725.138	788+794.075	30.03	S	111	No cumple	No cumple
5	DERECHA	788+806.891	788+846.030	12.82	S	111	No cumple	No cumple
6	IZQUIERDA	788+919.605	789+412.761	73.57	S	111	No cumple	No cumple
7	DERECHA	790+280.604	790+340.054	867.84	S	111	Cumple	Cumple
8	IZQUIERDA	790+347.809	790+381.314	7.76	S	111	No cumple	No cumple
9	DERECHA	790+384.676	790+443.227	3.36	S	111	No cumple	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**- Despeje Lateral**

Se calculó primero la distancia de parada que está en función de la pendiente y la velocidad de diseño. Después se procede a calcular el despeje lateral con la velocidad máxima que puede ir el vehículo.

El cálculo de despeje se hizo antes y después del mall, para verificar a qué velocidad máxima se puede ir. La velocidad máxima sin el mall es de 40 Kph y con la construcción del mall es de 50 Kph. Además, se calculó en ambos casos con una velocidad de diseño de 80 Kph.

**CUADRO N°72:** Despeje lateral con diferentes velocidades del PI – 01

PI	R (m)	S (%)	V (Kph)	DP	DL (m)
1	60	0.47	40	40	<b>3.30</b>
			50	55	<b>6.19</b>
			80	120	<b>27.58</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°73:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 01 con velocidad máxima de 40 Kph

Dist. Visibilidad		Datos Km. Inicial			Datos Km. Final		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
788+077.343	788+117.343						
788+080.000	788+120.000	0.00	0.00	0.00	2.66	1.27	2.66
788+090.000	788+130.000	0.00	0.00	0.00	12.66	6.04	12.63
788+100.000	788+140.000	0.00	0.00	0.00	22.66	10.82	22.52
788+110.000	788+150.000	0.00	0.00	0.00	32.66	15.59	32.26
788+117.343	788+157.343	0.00	0.00	0.00	40.00	19.10	39.26
788+120.000	788+160.000	2.66	1.27	2.66	42.66	20.37	41.76
788+130.000	788+170.000	12.66	6.04	12.63	52.66	25.14	50.98
788+140.000	788+180.000	22.66	10.82	22.52	62.66	29.92	59.85
788+150.000	788+190.000	32.66	15.59	32.26	72.66	34.69	68.30
788+160.000	788+200.000	42.66	20.37	41.76	82.66	39.47	76.27
788+170.000	788+210.000	52.66	25.14	50.98	92.66	44.24	83.72
788+180.000	788+220.000	62.66	29.92	59.85	102.66	49.02	90.59
788+182.105	788+222.105	64.76	30.92	61.66	104.76	50.02	91.95

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°74:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 01 con velocidad máxima de 50 Kph

Dist. Visibilidad		Datos Km. Inicial			Datos Km. Final		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
788+062.343	788+117.343						
788+070.000	788+125.000	0.00	0.00	0.00	7.66	3.66	7.65
788+080.000	788+135.000	0.00	0.00	0.00	17.66	8.43	17.59
788+090.000	788+145.000	0.00	0.00	0.00	27.66	13.21	27.41
788+100.000	788+155.000	0.00	0.00	0.00	37.66	17.98	37.04
788+110.000	788+165.000	0.00	0.00	0.00	47.66	22.76	46.41
788+120.000	788+175.000	2.66	1.27	2.66	57.66	27.53	55.46
788+130.000	788+185.000	12.66	6.04	12.63	67.66	32.30	64.13
788+140.000	788+195.000	22.66	10.82	22.52	77.66	37.08	72.35
788+150.000	788+205.000	32.66	15.59	32.26	87.66	41.85	80.07
788+160.000	788+215.000	42.66	20.37	41.76	97.66	46.63	87.23
788+170.000	788+225.000	52.66	25.14	50.98	107.66	51.40	93.79
788+180.000	788+235.000	62.66	29.92	59.85	117.66	56.18	99.69
788+182.105	788+237.105	64.76	30.92	61.66	119.76	57.18	100.85

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°75:** Análisis para la envolvente de visuales para la visibilidad de parada  
del PI – 01 con velocidad de diseño de 80 Kph

Dist. Visibilidad		Datos Km. Inicial			Datos Km. Final		
Km Inicio	Km Final	Arco	Ø	C	Arco	Ø	C
787+997.343	788+117.343						
788+000.000	788+120.000	0.00	0.00	0.00	2.66	1.27	2.66
788+010.000	788+130.000	0.00	0.00	0.00	12.66	6.04	12.63
788+020.000	788+140.000	0.00	0.00	0.00	22.66	10.82	22.52
788+030.000	788+150.000	0.00	0.00	0.00	32.66	15.59	32.26
788+040.000	788+160.000	0.00	0.00	0.00	42.66	20.37	41.76
788+050.000	788+170.000	0.00	0.00	0.00	52.66	25.14	50.98
788+060.000	788+180.000	0.00	0.00	0.00	62.66	29.92	59.85
788+070.000	788+190.000	0.00	0.00	0.00	72.66	34.69	68.30
788+080.000	788+200.000	0.00	0.00	0.00	82.66	39.47	76.27
788+090.000	788+210.000	0.00	0.00	0.00	92.66	44.24	83.72
788+100.000	788+220.000	0.00	0.00	0.00	102.66	49.02	90.59
788+110.000	788+230.000	0.00	0.00	0.00	112.66	53.79	96.82
788+120.000	788+240.000	2.66	1.27	2.66	122.66	58.56	102.39
788+130.000	788+250.000	12.66	6.04	12.63	132.66	63.34	107.24
788+140.000	788+260.000	22.66	10.82	22.52	142.66	68.11	111.35
788+150.000	788+270.000	32.66	15.59	32.26	152.66	72.89	114.69
788+160.000	788+280.000	42.66	20.37	41.76	162.66	77.66	117.23
788+170.000	788+290.000	52.66	25.14	50.98	172.66	82.44	118.96
788+180.000	788+300.000	62.66	29.92	59.85	182.66	87.21	119.86
788+182.105	788+302.105	64.76	30.92	61.66	184.76	88.22	119.94

**Fuente:** Elaboración propia

- **Sobreanchos**

Para el cálculo de sobreancho, se usó la geometría del vehículo de diseño de C2R1. Además, se toma el valor mínimo de 0.40 m de sobreancho. Asimismo, se usarán valores de sobreanchos múltiplos de 5 cm.

<b>a. Vehículo de Diseño</b>	C2R1
<b>b. Distancia (m)</b>	22.2
<b>c. Número de carriles</b>	2

**CUADRO N°76:** Verificación de sobreanchos de cada PI con velocidad de 30 Kph

PI	Radio	Sa real (m)	Sa Mínimo		Sa Calculado	
			Sa min.	Verificación	Sa Calculado	Verificación
1	60	1.24	0.4	Cumple	8.95	No cumple
2	28	2.04	0.4	Cumple	22.45	No cumple
3	300	1.96	0.4	Cumple	1.85	Cumple
4	200	1.75	0.4	Cumple	2.70	No cumple
5	300	2.51	0.4	Cumple	1.85	Cumple
6	2600	2.61	0.4	Cumple	0.25	Cumple
7	190	3.31	0.4	Cumple	2.85	Cumple
8	50	0.74	0.4	Cumple	10.85	No cumple
9	160	1.74	0.4	Cumple	3.35	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°77:** Verificación de sobreanchos de cada PI con velocidad de 80 Kph

PI	Radio	Sa real (m)	Sa Mínimo		Sa Calculado	
			Sa min.	Verificación	Sa Calculado	Verificación
1	60	1.24	0.4	Cumple	9.55	No cumple
2	28	2.04	0.4	Cumple	23.40	No cumple
3	300	1.96	0.4	Cumple	2.15	No cumple
4	200	1.75	0.4	Cumple	3.05	No cumple
5	300	2.51	0.4	Cumple	2.15	Cumple
6	2600	2.61	0.4	Cumple	0.35	Cumple
7	190	3.31	0.4	Cumple	3.20	Cumple
8	50	0.74	0.4	Cumple	11.55	No cumple
9	160	1.74	0.4	Cumple	3.75	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.4. Diseño geométrico en perfil

##### 4.5.4.1. Pendientes mínimas y máximas

Según la DG – 2018, se ha considerado una pendiente mínima deseable de 0.5% y mínima excepcional de 0.35%, ya que en el tramo en mención existe bermas. Sin embargo, según la DG – 2001, por condiciones de drenaje, y en tramos en corte, se usará una pendiente no menor a 0.5%. Con respecto a la pendiente máxima, por la categoría de la carretera que es autopista de primera clase, orografía de la zona y la velocidad de diseño, se usará una pendiente longitudinal máxima de 5%.

En el siguiente cuadro se hace la verificación de pendientes mínimas y máximas del tramo en mención comparando con la DG – 2001 y 2018.

**CUADRO N°78:** Verificación de las pendientes mínimas y máximas

Alineamiento	Pendiente	S real (%)	DG - 2018	DG - 2001	Verificación
AL - 01	Mínima	0.179%	0.50%	0.50%	No cumple
	Máxima	0.478%	5.00%	5.00%	Cumple
AL - 02	Mínima	0.184%	0.50%	0.50%	No cumple
	Máxima	0.485%	5.00%	5.00%	Cumple
AL - 03	Mínima	0.028%	0.50%	0.50%	No cumple
	Máxima	0.988%	5.00%	5.00%	Cumple
AL - 04	Mínima	0.005%	0.50%	0.50%	No cumple
	Máxima	0.581%	5.00%	5.00%	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.5. Diseño geométrico de sección transversal

##### 4.5.5.1. Calzada

**CUADRO N°79:** Verificación de ancho de calzada del alineamiento 01 y 02

AL - 01			AL - 02		
Km	Ancho de calzada (m)	Verificación	Km	Ancho de calzada (m)	Verificación
785+760	6.81	No cumple	785+800	6.27	No cumple
785+800	6.71	No cumple	785+840	6.28	No cumple
785+840	6.69	No cumple	785+880	6.77	No cumple
785+880	6.78	No cumple	785+920	7.12	No cumple
785+920	6.73	No cumple	785+960	6.33	No cumple
785+960	6.57	No cumple	786+000	6.24	No cumple
786+000	6.77	No cumple	786+40	6.16	No cumple
786+40	6.65	No cumple	786+80	6.64	No cumple
786+80	6.49	No cumple	786+120	9.87	Cumple
786+120	6.75	No cumple	786+160	7.30	Cumple
786+160	6.69	No cumple	786+200	6.32	No cumple
786+200	6.73	No cumple	786+240	6.32	No cumple
786+240	6.80	No cumple	786+280	6.23	No cumple
786+280	6.80	No cumple	786+320	6.20	No cumple
786+300	6.62	No cumple	786+360	6.28	No cumple
786+308	8.06	Cumple	786+390	6.39	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°80:** Verificación de ancho de calzada del alineamiento 03**Fuente:** Elaboración propia

Km	Ancho de calzada (m)	Verificación	Km	Ancho de calzada (m)	Verificación
788+040	4.80	No cumple	789+320	8.63	Cumple
788+080	4.84	No cumple	789+360	8.70	Cumple
788+120	4.84	No cumple	789+400	8.79	Cumple
788+160	4.85	No cumple	789+440	8.78	Cumple
788+200	4.96	No cumple	789+480	8.72	Cumple
788+240	5.14	No cumple	789+520	8.69	Cumple
788+280	5.41	No cumple	789+560	8.68	Cumple
788+320	5.38	No cumple	789+600	8.73	Cumple
788+360	5.31	No cumple	789+640	8.72	Cumple
788+400	6.79	No cumple	789+680	8.70	Cumple
788+440	5.41	No cumple	789+720	8.72	Cumple
788+480	6.55	No cumple	789+760	8.76	Cumple
788+520	7.78	Cumple	789+800	8.77	Cumple
788+560	7.50	Cumple	789+840	8.78	Cumple
788+600	7.46	Cumple	789+880	8.74	Cumple
788+640	7.93	Cumple	789+920	8.73	Cumple
788+680	10.06	Cumple	789+960	8.73	Cumple
788+720	8.20	Cumple	790+000	8.71	Cumple
788+760	8.33	Cumple	790+040	8.69	Cumple
788+800	8.74	Cumple	790+080	8.62	Cumple
788+840	8.44	Cumple	790+120	8.53	Cumple
788+880	8.54	Cumple	790+160	8.68	Cumple
788+920	8.62	Cumple	790+200	8.74	Cumple
788+960	8.65	Cumple	790+240	8.31	Cumple
789+000	8.69	Cumple	790+280	9.63	Cumple
789+040	8.65	Cumple	790+320	8.99	Cumple
789+080	8.62	Cumple	790+360	8.56	Cumple
789+120	8.61	Cumple	790+400	8.59	Cumple
789+160	8.51	Cumple	790+440	8.49	Cumple
789+200	8.50	Cumple	790+480	8.47	Cumple
789+240	8.79	Cumple	790+505	8.49	Cumple
789+280	8.76	Cumple	-		

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°81:** Verificación de ancho de calzada del alineamiento 04

Km	Ancho de calzada (m)	Verificación	Km	Ancho de calzada (m)	Verificación
787+960	6.91	No cumple	789+320	9.16	Cumple
788+000	6.65	No cumple	789+360	9.27	Cumple
788+040	6.53	No cumple	789+400	9.30	Cumple
788+080	6.71	No cumple	789+440	9.46	Cumple
788+120	6.71	No cumple	789+480	9.33	Cumple
788+160	6.73	No cumple	789+520	9.28	Cumple
788+200	8.31	Cumple	789+560	9.24	Cumple
788+240	5.14	No cumple	789+600	9.09	Cumple
788+280	12.91	Cumple	789+640	9.19	Cumple
788+320	10.69	Cumple	789+680	9.04	Cumple
788+360	7.23	Cumple	789+720	8.04	Cumple
788+400	7.21	Cumple	789+760	7.44	Cumple
788+440	7.12	No cumple	789+800	7.41	Cumple
788+480	7.17	No cumple	789+840	7.36	Cumple
788+520	7.36	Cumple	789+880	7.30	Cumple
788+560	7.07	No cumple	789+920	7.29	Cumple
788+600	7.19	No cumple	789+960	7.29	Cumple
788+640	7.32	Cumple	790+000	7.22	Cumple
788+680	7.49	Cumple	790+040	7.18	No cumple
788+720	9.81	Cumple	790+080	7.17	No cumple
788+760	11.28	Cumple	790+120	7.31	Cumple
788+800	9.12	Cumple	790+160	7.32	Cumple
788+840	7.40	Cumple	790+200	7.24	Cumple
788+880	7.50	Cumple	790+240	7.22	Cumple
788+920	7.28	Cumple	790+280	7.30	Cumple
788+960	7.21	Cumple	790+320	7.09	No cumple
789+000	7.22	Cumple	790+360	7.43	Cumple
789+040	7.20	No cumple	790+400	7.16	No cumple
789+080	7.21	Cumple	790+440	7.14	No cumple
789+120	7.24	Cumple	790+480	7.24	Cumple
789+160	7.22	Cumple	790+520	7.23	Cumple
789+200	7.95	Cumple	790+560	7.18	No cumple
789+240	8.90	Cumple	790+563	7.18	No cumple
789+280	9.06	Cumple	-	-	-

**Fuente:** Elaboración propia



#### 4.5.6. Intersecciones giratorias

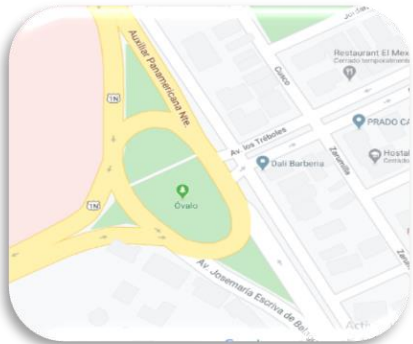
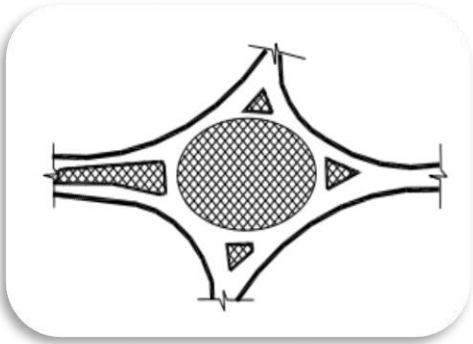
Las intersecciones con la autopista constituyen elementos importantes desde el punto de vista geométrico y funcional de la vía, así como por su integración con el sistema vial existente. En el tramo en mención se identificaron 3 óvalos, los cuales se evaluarán para ver si cumple los criterios de diseño, seguridad y capacidad con la norma DG – 2001 y 2018.

##### 4.5.6.1. Óvalo Mall

###### 4.5.6.1.1. Denominación y tipos de intersección a nivel

El siguiente ovalo pertenece a una intersección especial tipo rotonda, ya que cuenta con una isla central y sus ramales tanto de entrada y salida.

**CUADRO N°82:** Tipo de intersección a nivel del ovalo de mall

Ovalo Mall	Rotonda
	

**Fuente:** Elaboración propia

###### 4.5.6.1.2. Generalidades

Según la DG – 2001, en una rotonda, su funcionamiento es mejor cuando el volumen de tránsito en la hora pico en todas las ramas de la intersección es aproximadamente igual y su total no excede de los 3000 v/h.

**FIGURA N°7:** Ubicación de los ramales en el ovalo mall



**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°83:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo mall

IMDA	Volumen de tráfico (veh/h)				
HORA PUNTA	1	2	3	4	TOTAL
1:00 pm – 2:00 pm	866	907	1177	306	3256

**Fuente:** Elaboración propia

Después de realizar el estudio de tráfico en los 4 puntos del ovalo mall durante los 7 días, se observa que la hora pico donde el volumen de tráfico es más significativo es de 1:00 pm a 2:00 pm, el cual sumando el volumen de tráfico en sus cuatro ramales da un valor de 3256 veh/hora, lo cual excede de los 3000 veh/hora. Con esta evaluación, se llega a la conclusión que el ovalo mall no soporta la capacidad de vehículos que transitan en esa zona.

#### 4.5.6.1.3. Criterios de diseño

- **Preferencia de los movimientos más importantes**

No se encontró ninguna señalización que especifique la vía principal o secundaria, para poder determinar las limitaciones del tránsito vehicular.

- **Reducción de las áreas de conflicto**

Existen grandes áreas pavimentadas que inducen a vehículos y peatones a movimientos erráticos, lo que puede ocurrir accidentes.

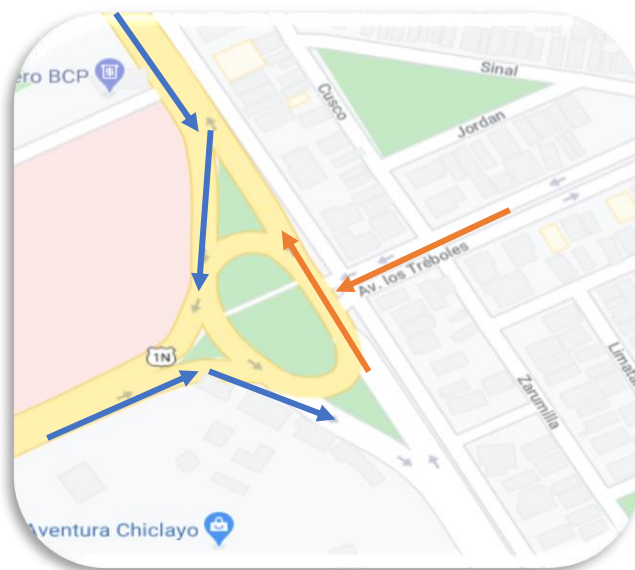
**CUADRO N°84:** Área de conflicto por el ovalo del mall



**Fuente:** Elaboración propia

- ✓ Como se muestra en el área 1 que corresponde a la carretera Panamericana Norte, en la cual es invadida por autos y peatones que utilizan como un estacionamiento y paradero al paso.
  - ✓ En las áreas 2 y 3 correspondientes a la auxiliar Panamericana norte, estas son utilizadas por automóviles como un desvío para tomar la otra Av. Josemaría Escrivá, en la cual se puede dar algún accidente ya que también estas áreas son utilizadas por peatones como un paradero.
- **Perpendicularidad de las intersecciones**
    - ✓ Se tiene una intersección con un ángulo recto la cual está entre la Av. Los Tréboles y Auxiliar Panamericana Norte; este tipo de intersecciones son buenas ya que proporcionan mayor seguridad porque permiten una mejor visibilidad a los conductores, aunque no hay un registro de accidentes en ese punto.
    - ✓ En cuanto a las otras intersecciones éstas no presentan una perpendicularidad.

**FIGURA N°8:** Perpendicularidad de las intersecciones en el ovalo mall



**Fuente:** Elaboración propia

- **Separación de los movimientos**

**FIGURA N°9:** Separación de los movimientos del ovalo mall



**Fuente:** Elaboración propia

- ✓ Si consta con vías de sentido único con carriles de deceleración, en la parte la de curva del ovalo para entrar a la Auxiliar Panamericana Norte.
- ✓ No tiene carriles de aceleración o deceleración cuando se ingrese o salga de la Av. Los Tréboles. En la imagen se muestra:
  - En el punto 1, le falta carril de aceleración.
  - En el punto 2, le falta carril de deceleración.

- **Canalización y puntos de giro**

- ✓ Si cuenta con islas permitiendo la canalización y no permitiendo giros en puntos no convenientes, lo cual ofrece una mayor seguridad.
- ✓ En la avenida tréboles, no cuenta con isla de canalización.

**FIGURA N°10:** Ubicación de islas de canalización en el ovalo mall



**Fuente:** Google Earth

- **Elementos de diseño**

Calculamos la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , que se utiliza con la fórmula de Wardrop. Hallamos “ $Q_p$ ”, tanto en el punto 1 y 2, como se muestra en la siguiente imagen:

**FIGURA N°11:** Ubicación de puntos para el cálculo de “ $Q_p$ ”



**Fuente:** Google Earth

**CUADRO N°85:** Elementos de diseño del ovalo mall

DATOS	PUNTO 1	PUNTO 2	UNIDAD
<b><math>Q_p</math></b>	1372.8629	1475.2191	veh/h
<b>W</b>	10.85	10.73	m
<b>e pro</b>	9.25	9.95	m
<b>L</b>	55.76	57.19	m
<b>e1</b>	11.4	11.8	m
<b>e2</b>	7.1	8.1	m

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de calcular la capacidad de la sección de entrecruzamiento “ $Q_p$ ”, realizamos la comparativa con nuestro estudio de tráfico realizado, verificando que el volumen de tráfico sea menor al “ $Q_p$ ”.



**CUADRO N 86:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo mall

Volumen de tráfico (veh/h)	
Punto 1	Punto 2
837	965

**Fuente:** Elaboración propia

Después de haber calculado el “Qp” y compararlo con el volumen de tráfico en la hora punta para cada punto en el ovalo, se concluye que tanto el punto 1 y el punto 2 cumplen con la capacidad de entrecruzamiento, ya que los datos tomados en el estudio de tráfico son menores a lo que soporta el ovalo.

- **Criterios geométricos**

Se ubicaron 3 puntos en el ovalo para evaluar sus elementos de diseño geométrico, como se muestra en la siguiente imagen:

**FIGURA N°12:** Ubicación de puntos para los criterios geométricos del ovalo mall



**Fuente:** Elaboración propia

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de diseño aplicado a las rotondas.

**CUADRO N°87:** Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo mall

Punto 1					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	26.21	Cumple
Radio mínimo del circulo inscrito		m	25	38.79	Cumple
Relación W/L		10.73/5 7.19	0.25 - 0.4	0.188	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		M	Máximo 15	10.73	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	50	Cumple
	Salida	m	40	55	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	56.13°	
Angulo ideal de salida		°	30°	57.78°	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°88:** Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo mall

Punto 2					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	49.58	Cumple
Radio mínimo del circulo inscrito		m	25	61.26	Cumple
Relación W/L		10.85/ 55.76	0.25 - 0.4	0.195	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	10.85	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	--	Cumple
	Salida	m	40	80	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	--	
Angulo ideal de salida		°	30°	25.56°	

**Fuente:** Elaboración propia



**CUADRO N°89:** Criterios de diseño geométrico en el punto 3 del ovalo mall

Punto 3					
Descripción		Unidad	Magnitud Dg-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	49.58	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	61.26	Cumple
Relación W/L		10.86/105.19	0.25 - 0.4	0.103	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	10.86	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	200	Cumple
	Salida	m	40	--	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	25.54°	
Angulo ideal de salida		°	30°	--	

**Fuente:** Elaboración propia

- Islas direccionales**

Las islas centrales deben tener como mínimo entre 4.50 m<sup>2</sup> y 7.00 m<sup>2</sup>, y las triangulares un radio como mínimo de 0.50 a 1 m.

**CUADRO N°90:** Datos de la isla direccional N°01 del ovalo mall

ISLA 1 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Área	m <sup>2</sup>	474.95	Mínimo 4.50 a 7.00	Cumple
Radio	m	1.61	0.50 - 1.00	No cumple
Radio	m	1.94	0.50 - 1.00	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°91:** Datos de la isla direccional N°02 del ovalo mall

ISLA 2 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Área	m2	1117.00	Mínimo 4.50 a 7.00	Cumple
Radio	m	1.06	0.50 – 1.00	No cumple
Radio	m	1.52	0.50 – 1.00	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°92:** Datos de la isla direccional N°03 del ovalo mall

ISLA 3 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Área	m2	1218.00	Mínimo 4.50 a 7.00	Cumple
Radio	m	1.05	0.50 - 1.00	No cumple
Radio	m	1.85	0.50 - 1.00	No cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.6.2. Óvalo av. Leguía

##### 4.5.6.1.1. Denominación y tipos de intersección a nivel

El siguiente ovalo pertenece a una intersección especial tipo rotonda, ya que cuenta con una isla central y sus ramales tanto de entrada y salida.

**CUADRO N°93:** Tipo de intersección a nivel del ovalo de Leguía



**Fuente:** Elaboración propia

##### 4.5.6.1.2. Generalidades

Según la DG – 2001, en una rotonda, su funcionamiento es mejor cuando el volumen de tránsito en la hora pico en todas las ramas de la intersección es aproximadamente igual y su total no excede de los 3000 v/h.

**FIGURA N°13:** Ubicación de los ramales en el ovalo Leguía



**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°94:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo av. Leguía

IMDA	Volumen de tráfico (veh/h)			
HORA PUNTA	1	2	3	TOTAL
1:00 pm – 2:00 pm	1031	897	391	<b>2319</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Después de realizar el estudio de tráfico en los 3 puntos del ovalo av. Leguía durante los 7 días, se observa que la hora pico donde el volumen de tráfico es más significativo es de 1:00 pm a 2:00 pm, el cual sumando el volumen de tráfico en sus cuatro ramales da un valor de 2319 veh/hora, lo cual no excede de los 3000 veh/hora. Con esta evaluación, se llega a la conclusión que el ovalo av. Leguía soporta la capacidad de vehículos que transitan en esa zona.

#### 4.5.6.1.3. Criterios de diseño

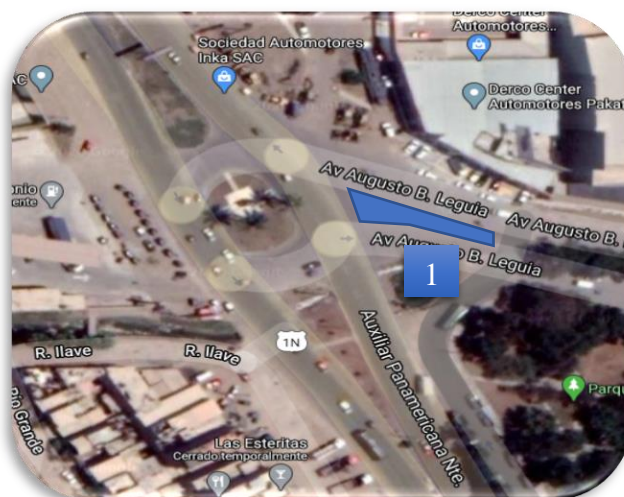
- **Preferencia de los movimientos más importantes**

No se encontró ninguna señalización que especifique la vía principal o secundaria, para poder determinar las limitaciones del tránsito vehicular.

- **Reducción de las áreas de conflicto**

Existen grandes áreas pavimentadas que inducen a vehículos y peatones a movimientos erráticos, lo que puede ocurrir accidentes.

**FIGURA N°14:** Área de conflicto por el ovalo Leguía



**Fuente:** Elaboración propia

- ✓ Como se muestra en el área 1 que corresponde a la Av. Augusto B. Leguía, esta área es utilizada por los peatones como paradero o una opción para cruzar la avenida, y puede causar accidentes debido que el área pavimentada es grande.

- ✓ Esta área debería ser una isla para canalizar, y una mayor seguridad.
- **Perpendicularidad de las intersecciones**
  - ✓ En cuanto a las intersecciones estás no presentan una perpendicularidad

**FIGURA N°15:** Perpendicularidad de las intersecciones en el ovalo leguía

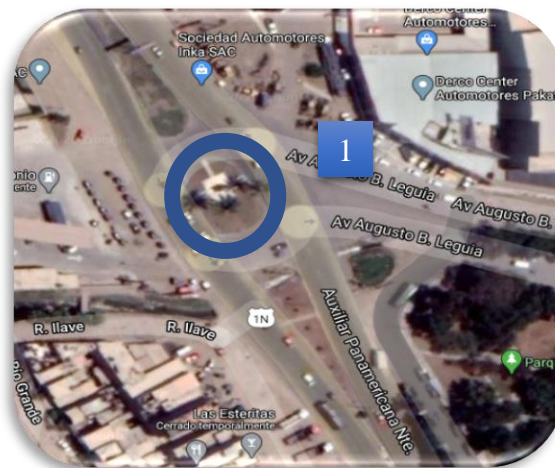


**Fuente:** Elaboración propia

- **Separación de los movimientos**

En la parte del ovalo consta con un carril de deceleración como se puede ver en la imagen con el número 1, que permite ingresar y salir del óvalo con una velocidad.

**FIGURA N°16:** Separación de los movimientos del ovalo Leguía



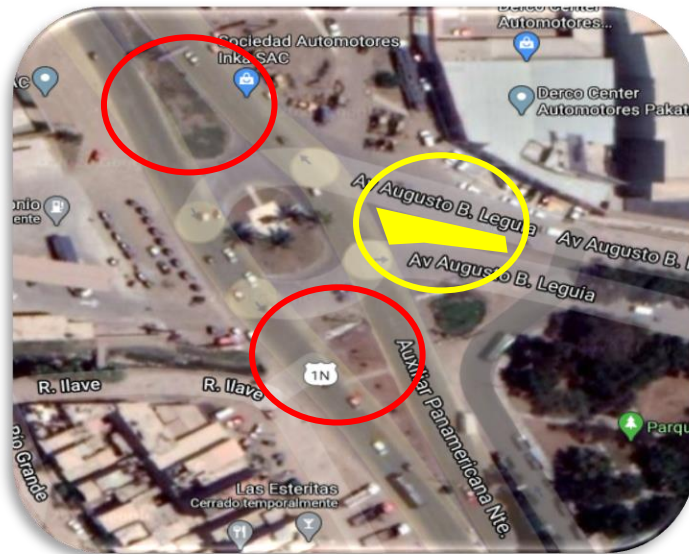
**Fuente:** Elaboración propia

- **Canalización y puntos de giro**
  - ✓ Si cuenta con dos islas canalizando y no permitiendo giros en puntos no convenientes.



- ✓ En un punto de la Av. Augusto B. Leguía, no cuenta con una isla para canalizar el flujo vehicular, lo cual también puede ser inseguro.

**FIGURA N°17:** Ubicación de islas de canalización en el ovalo Leguía

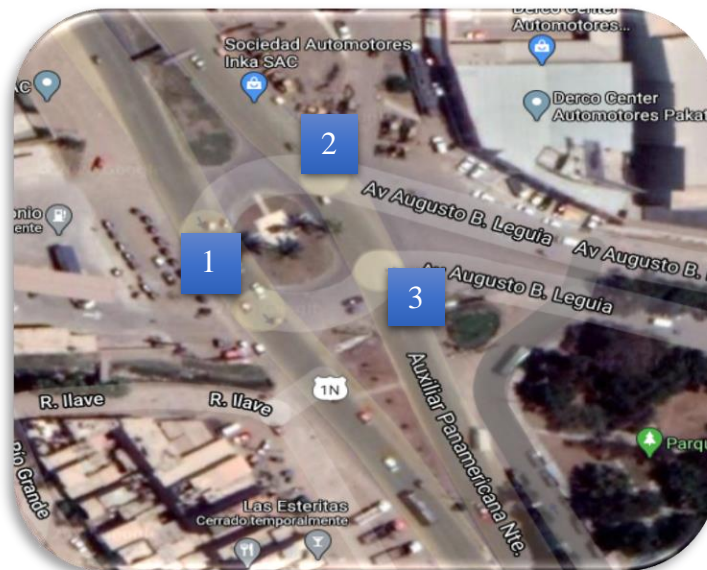


**Fuente:** Google Earth

- **Elementos de diseño**

Calculamos la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , que se utiliza con la fórmula de Wardrop. Hallamos “ $Q_p$ ”, tanto en el punto 1 y 2, como se muestra en la siguiente figura:

**FIGURA N°18:** Ubicación de puntos para el cálculo de “ $Q_p$ ”



**Fuente:** Google Earth

**CUADRO N°95:** Elementos de diseño del ovalo Leguía

DATOS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	UNIDAD
<b>Qp</b>	1331.99	1640.34	1138.76	veh/h
<b>W</b>	13.37	16.32	23.59	m
<b>e pro</b>	9.585	13.355	11.725	m
<b>L</b>	49.25	40.78	29.94	m
<b>e1</b>	9.85	14.9	12.97	m
<b>e2</b>	9.32	11.81	10.48	m

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de calcular la capacidad de la sección de entrecruzamiento “Qp”, realizamos la comparativa con nuestro estudio de tráfico realizado en la hora punta que es de 1pm a 2 pm, verificando que el volumen de tráfico sea menor al “Qp”.

**CUADRO N°96:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo av. Leguía

Volumen de tráfico (veh/h)		
Punto 1	Punto 2	Punto 3
961	1031	897

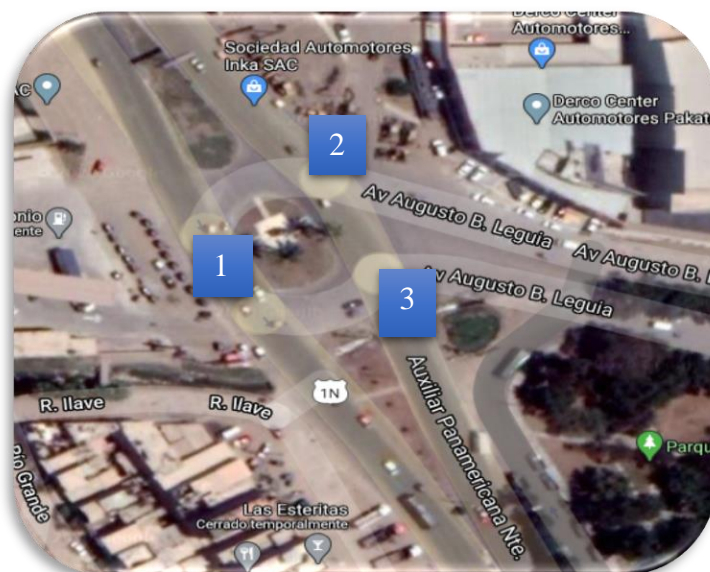
**Fuente:** Elaboración propia

Después de haber calculado el “Qp” y comparar con el volumen de tráfico para cada punto en el ovalo, se concluye que tanto el punto 1, 2 y 3, cumplen con la capacidad de entrecruzamiento, ya que los datos tomados en el estudio de tráfico son menores a lo que soporta el ovalo.

- **Criterios geométricos**

Se ubicaron 3 puntos en el ovalo para evaluar sus elementos de diseño geométrico, como se muestra en la siguiente imagen:

**FIGURA N°19:** Ubicación de puntos para los criterios geométricos del ovalo Leguía



**Fuente:** Elaboración propia

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de diseño aplicado a las rotondas.

**CUADRO N°97:** Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo Leguía

Punto 1					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	12.93	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	24.51	Cumple
Relación W/L		13.37 / 49.25	Entre 0.25 y 0.4	0.271	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	13.37	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	250	Cumple
	Salida	m	40	250	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	10.46°	
Angulo ideal de salida		°	30°	11.45°	

**Fuente:** Elaboración propia



**CUADRO N°98:** Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo Leguía

<b>Punto 2</b>					
<b>Descripción</b>		<b>Unidad</b>	<b>Magnitud DG-2018</b>	<b>Magnitud real</b>	<b>Verificación</b>
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	12.93	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	24.51	Cumple
Relación W/L		16.32/ 40.78	0.25 - 0.4	0.4	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	16.32	No Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	280	Cumple
	Salida	m	40	270	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	16.35°	
Angulo ideal de salida		°	30°	11.99°	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°99:** Criterios de diseño geométrico en el punto 3 del ovalo Leguía

Punto 3					
Descripción		Unidad	Magnitud Dg-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	12.93	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	24.51	Cumple
Relación W/L		23.59/ 29.94	0.25 - 0.4	0.8	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	23.59	No Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	270	Cumple
	Salida	m	40	260	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	13.20°	
Angulo ideal de salida		°	30°	8.62°	

**Fuente:** Elaboración propia

- Islas direccionales**

En el caso del ovalo de av. Leguía, se presenta islas separadoras en forma de lágrima, que deben tener como mínimo una longitud de 30 m y de preferencia 100 m a más, no especifica el área mínima ni el radio mínimo de la isla.

**CUADRO N°100:** Datos de la isla direccional N°01 del ovalo Leguía

ISLA 1 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Área	m <sup>2</sup>	403.64	-	-
Radio	m	6.43	-	-
Longitud	m	55.63	> 30	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°101:** Datos de la isla direccional N°02 del ovalo Leguía

ISLA 2 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Área	m <sup>2</sup>	540.00	-	-
Radio	m	7.06	-	-
Longitud	m	72.92	> 30	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.6.3. Óvalo av. Chiclayo

##### 4.5.6.3.1. Denominación y tipos de intersección a nivel

El siguiente ovalo pertenece a una intersección especial tipo rotonda, ya que cuenta con una isla central y sus ramales tanto de entrada y salida.

**CUADRO N°102:** Tipo de intersección a nivel del Ovalo av. Chiclayo

Ovalo Av. Chiclayo	Rotonda
	

**Fuente:** Elaboración propia

##### 4.5.6.3.2. Generalidades

Según la DG – 2001, en una rotonda, su funcionamiento es mejor cuando el volumen de tránsito en la hora pico en todas las ramas de la intersección es aproximadamente igual y su total no excede de los 3000 v/h.

**FIGURA N°20:** Ubicación de los ramales en el Ovalo av. Chiclayo



**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°103:** Volumen de tráfico en la hora pico del Ovalo av. Chiclayo

IMDA	Volumen de tráfico (veh/h)			
HORA PUNTA	1	2	3	TOTAL
1:00 pm – 2:00 pm	1032	142	826	2000

**Fuente:** Elaboración propia

Después de realizar el estudio de tráfico en los 3 puntos del ovalo mall durante los 7 días, se observa que la hora pico donde el volumen de tráfico es más significativo es de 1:00 pm a 2:00 pm, el cual sumando el volumen de tráfico en sus cuatro ramales da un valor de 2000 veh/hora, lo cual no excede de los 3000 veh/hora. Con esta evaluación, se llega a la conclusión que el Ovalo av. Chiclayo soporta la capacidad de vehículos que transitan en esa zona.

#### 4.5.6.3.3. Criterios de diseño

- **Preferencia de los movimientos más importantes**

No se encontró ninguna señalización que especifique la vía principal o secundaria, para poder determinar las limitaciones del tránsito vehicular.

- **Reducción de las áreas de conflicto**

Como se muestra en la siguiente imagen, no existe grandes áreas pavimentadas que inducen a vehículos y peatones a movimientos erráticos, esto indica por qué no hay un registro de accidentes en ese ovalo.

**FIGURA N°21:** Área de conflicto por el Ovalo av. Chiclayo



**Fuente:** Elaboración propia

- **Perpendicularidad de las intersecciones**
  - ✓ Se tiene una intersección con un ángulo recto la cual está entre la Av. Chiclayo y la Panamericana Norte; este tipo de intersecciones son buenas ya que proporcionan mayor seguridad.
  - ✓ En cuanto a las otras intersecciones estás no presentan una perpendicularidad.

**FIGURA N°22:** Perpendicularidad de las intersecciones en el Ovalo av. Chiclayo



**Fuente:** Elaboración propia

- **Separación de los movimientos**

**FIGURA N°23:** Separación de los movimientos del Ovalo av. Chiclayo



**Fuente:** Elaboración propia

- ✓ Si consta con vías de sentido único con carriles de deceleración, en la parte la de curva del ovalo en el punto 1 y 2.
- **Canalización y puntos de giro**
  - ✓ Si cuenta con islas permitiendo la canalización y no permitiendo giros en puntos no convenientes.
  - ✓ Un dren en la Av. Chiclayo que sirve como isla para canalizar el flujo vehicular.



**FIGURA N°24:** Ubicación de islas de canalización en el Ovalo av. Chiclayo



**Fuente:** Google Earth

- **Elementos de diseño**

Calculamos la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , que se utiliza con la fórmula de Wardrop. Hallamos “ $Q_p$ ”, tanto en el punto 1 y 2, como se muestra en la siguiente imagen:

**FIGURA N°25:** Ubicación de puntos para el cálculo de “ $Q_p$ ”



**Fuente:** Google Earth

**CUADRO N°104:** Elementos de diseño del Ovalo av. Chiclayo

DATOS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	UNIDAD
<b>Qp</b>	1809.904	1517.5087	1313.8676	veh/h
<b>W</b>	10.74	14.97	15.79	m
<b>e pro</b>	12.42	13.135	10.97	m
<b>L</b>	57.63	30.53	34.5	m
<b>e1</b>	14.13	13.99	13.66	m
<b>e2</b>	10.71	12.28	8.28	m

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de calcular la capacidad de la sección de entrecruzamiento “Qp”, realizamos la comparativa con nuestro estudio de tráfico realizado, verificando que el volumen de tráfico sea menor al “Qp”.

**CUADRO N°105:** Volumen de tráfico en la hora pico del Ovalo av. Chiclayo

Volumen de tráfico (veh/h)		
Punto 1	Punto 2	Punto 3
881	899	870

**Fuente:** Elaboración propia

Después de haber calculado el “Qp” y comparar con el volumen de tráfico para cada punto en el ovalo, se concluye que tanto el punto 1, 2 y 3, cumplen con la capacidad de entrecruzamiento, ya que los datos en hora punta tomados en el estudio de tráfico son menores a lo que soporta el ovalo.

- **Criterios geométricos**

Se ubicaron 3 puntos en el ovalo para evaluar sus elementos de diseño geométrico, como se muestra en la siguiente imagen:



**FIGURA N°26:** Ubicación de puntos para los criterios geométricos del Ovalo av. Chiclayo



**Fuente:** Elaboración propia

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de diseño aplicado a las rotondas.

**CUADRO N°106:** Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del Ovalo av. Chiclayo

Punto 1					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	16.01	Cumple
Radio mínimo del circulo inscrito		m	25	29.74	Cumple
Relación W/L		10.74 / 57.63	Entre 0.25 y 0.4	0.186	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	10.74	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	250	Cumple
	Salida	m	40	100	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	8.74°	
Angulo ideal de salida		°	30°	23.76°	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°107:** Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del Ovalo av. Chiclayo

Punto 2					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	16.01	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	29.74	Cumple
Relación W/L		14.97 / 30.53	Entre 0.25 y 0.4	0.49	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	14.97	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	300	Cumple
	Salida	m	40	200	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	11.67°	
Angulo ideal de salida		°	30°	10.47°	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°108:** Criterios de diseño geométrico en el punto 3 del Ovalo av. Chiclayo

Punto 3					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	16.01	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	29.74	Cumple
Relación W/L		15.79 / 34.50	Entre 0.25 y 0.4	0.46	No Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	15.79	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	30	Cumple
	Salida	m	40	25	No Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	55.93°	
Angulo ideal de salida		°	30°	48.03°	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. Propuestas de solución

##### 4.6.1. Diseño de ovalo a San José

###### - Descripción del trazo

Se establecerá la construcción de una rotonda en la intersección del evitamiento Chiclayo – Lambayeque y la Panamericana norte. El óvalo consta de 3 ramales y con una isla central circular, pues es la geometría que mejor resultado ofrece en cuanto a seguridad y distribución del tráfico.

La rotonda se ubica en una zona rural - urbana, la velocidad en el ovalo será de 25km/h a 30km/h con ello cumplimos con la sugerencia de la normativa, ya que indican que con dicha velocidad son más eficaces. Los accesos a la rotonda están diseñados para ingresar al óvalo con la menor velocidad posible, ya que los radios de ingreso soportarán como máximo 40kph y la velocidad en el ovalo será de 25kph a 30kph.

- **Parámetros básicos de diseño de la rotonda del ovalo a San Jo sé**

A continuación, presentamos un cuadro con los parámetros básicos de diseño:

**CUADRO N°109:** Parámetros básicos de diseño del Ovalo a San José

<b>Clase orográfica predominante</b>	Orografía tipo 1
<b>Vehículo de diseño</b>	C2R1
<b>Velocidad Vías de Aproximación o accesos (Km/h)</b>	30 – 40
<b>Velocidad de Ovalo de Circulación (km/h)</b>	25 - 30
<b>Acceso 1 (m)</b>	12.16
<b>Acceso 2 (m)</b>	10.99
<b>Acceso 3 (m)</b>	11.34
<b>Ancho Calzada Anular (m)</b>	13.00
<b>Número de Carriles Calzada Anular (m)</b>	2
<b>Diámetro Isla Central (m)</b>	52.80
<b>Diámetro Círculo Inscrito (m)</b>	80.00

**Fuente:** Elaboración propia

- **Criterios geométricos**

**CUADRO N°110:** Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo San José

<b>Punto 1</b>					
<b>Descripción</b>		<b>Unidad</b>	<b>Magnitud DG-2018</b>	<b>Magnitud real</b>	<b>Verificación</b>
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	26.40	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	40.00	Cumple
Relación W/L		13.00/ 45.49	0.25 - 0.4	0.286	Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		M	Máximo 15	13.00	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	85	Cumple
	Salida	m	40	100	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	46.74°	
Angulo ideal de salida		°	30°	28.37°	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°111:** Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo San José

Punto 2					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	26.40	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	40.00	Cumple
Relación W/L		13.00/ 41.13	0.25 - 0.4	0.37	Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	13.00	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	60	Cumple
	Salida	m	40	60	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	39.34°	
Angulo ideal de salida		°	30°	46.24°	

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°112:** Criterios de diseño geométrico de las islas del ovalo San José

ISLA 1, 2 y 3 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Radio	m	1	0.50 - 1.00	Cumple
Radio	m	1	0.50 - 1.00	Cumple

Fuente: Elaboración propia

#### - Capacidad

Calculamos la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , que se utiliza con la fórmula de Wardrop. Hallamos “ $Q_p$ ”, tanto en el punto 1 y 2, como se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N°113:** Elementos de diseño del ovalo a San José

DATOS	PUNTO 1	PUNTO 2	UNIDAD
<b>Qp</b>	1453.44	1348.86	veh/h
<b>W</b>	13.00	13.00	m
<b>e pro</b>	10.68	10.095	m
<b>L</b>	45.49	41.13	m
<b>e1</b>	9.2	9.2	m
<b>e2</b>	12.16	10.99	m

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de calcular la capacidad de la sección de entrecruzamiento “Qp” con la fórmula de Wardrop, realizamos la comparativa con nuestro conteo de tráfico realizado en la hora pico que fue de 7am a 8 am, verificando que el volumen de tráfico sea menor al “Qp”.

**CUADRO N°114:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo a San José

Volumen de tráfico (veh/h)		
Año	Punto 1	Punto 2
<b>2019</b>	769	713
<b>2039</b>	1103	1019

**Fuente:** Elaboración propia

Después de haber calculado el “Qp” y comparar con el volumen de tráfico para cada punto en el ovalo, se concluye que tanto el punto 1 y el punto 2 cumplen con la capacidad de entrecruzamiento para un periodo de 20 años, ya que los datos tomados en el estudio de tráfico son menores a lo que soporta el ovalo.

- **Espiral de transición**

Se realizó una espiral de transición a la curva que se desvía a San José, ya que el radio los radios son menores al radio mínimo para prescindir la curva de transición con una velocidad de 40 KPH, como se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N°115:** Verificación de curva de transición en el tramo con desvío a San José

Tramo con desvío a San José				
PI	Radio	V	Radio Mínimo	Verificación
PI - 02	150	40	150	Prescindir
PI - 03	85	30	80	Prescindir
PI - 04	85	30	80	Prescindir
PI - 05	60	40	150	No prescindir
PI - 06	60	40	150	No prescindir
PI - 07	150	40	150	Prescindir

**Fuente:** Elaboración propia

Luego procedemos a realizar la curva de transición de la curva con el radio de 60m, mostrándose los elementos geométricos de la espiral de transición:

<b>KM PI =</b>	0+100.000
<b><math>\alpha</math> =</b>	79.93
<b>V=</b>	40
<b>P% =</b>	4%
<b>J=</b>	0.5
<b>A(mín.) =</b>	47.13
<b>Le =</b>	37.014
<b>R =</b>	60

Elementos geométricos	
<b><math>\theta</math> =</b>	0.31
<b>X =</b>	36.66
<b>Y =</b>	3.78
<b><math>\theta_e</math> =</b>	17.67
<b><math>\theta_c</math> =</b>	44.58
<b>P =</b>	0.95
<b>K =</b>	18.45
<b>TL =</b>	24.80
<b>Tc =</b>	12.45
<b>Ts =</b>	69.53
<b>Es =</b>	19.52
<b>Lc =</b>	46.69

**CUADRO N°116:** Elementos geométricos para el diseño de la curva de entrada

<b>REEMPLANTEO EN CURVA DE ENTRADA</b>							
	<b>Km</b>	<b>Arco (Li)</b>	<b><math>\theta(i)</math></b>	<b><math>X_i</math></b>	<b><math>Y_i</math></b>	<b><math>C_i</math></b>	<b><math>\varphi(i)</math></b>
<b>TE</b>	<b>30.4733</b>	-	-	-	-	-	-
	35.0000	4.5267	0.0046	4.5267	0.0070	4.5267	0.0881
	40.0000	9.5267	0.0204	9.5263	0.0649	9.5266	0.3902
	45.0000	14.5267	0.0475	14.5235	0.2300	14.5253	0.9074
	50.0000	19.5267	0.0858	19.5124	0.5585	19.5204	1.6394
	55.0000	24.5267	0.1354	24.4818	1.1058	24.5068	2.5862
	60.0000	29.5267	0.1963	29.4132	1.9266	29.4762	3.7475
<b>EC</b>	<b>67.4874</b>	37.0142	0.3085	36.6636	3.7799	36.8579	5.8862

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N°117:** Elementos geométricos para el diseño de la curva de salida

<b>REEMPLANTEO EN CURVA DE SALIDA</b>							
	<b>Km</b>	<b>Arco (Li)</b>	<b><math>\theta(i)</math></b>	<b><math>X_i</math></b>	<b><math>Y_i</math></b>	<b><math>C_i</math></b>	<b><math>\varphi(i)</math></b>
<b>CE</b>	<b>114.1758</b>	37.0142	0.3085	36.6636	3.7799	36.8579	5.8862
	115.0000	36.1899	0.2949	35.8765	3.5350	36.0503	5.6274
	120.0000	31.1899	0.2190	31.0406	2.2693	31.1235	4.1812
	125.0000	26.1899	0.1544	26.1275	1.345837	26.1622	2.9487
	130.0000	21.1899	0.1011	21.1683	0.713511	21.1803	1.9305
	135.0000	16.1899	0.0590	16.1843	0.318388	16.1874	1.1270
	140.0000	11.1899	0.0282	11.1890	0.105145	11.1895	0.5384
<b>ET</b>	<b>151.1899</b>	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2. Rediseño de ovalo Mall

##### - Descripción del trazo

Se establecerá el rediseño del ovalo del mall, que consta de 3 ramales y con una isla central circular, pues es la geometría que mejor resultado ofrece en cuanto a seguridad y distribución del tráfico, ya que el ovalo existente cuenta con una isla ovalada, cuya geometría no es la adecuada.

La rotonda se ubica en una zona urbana, la velocidad en el ovalo será de 25km/h a 30km/h con ello cumplimos con la sugerencia de la normativa, ya que indican que con dicha velocidad son más eficaces. Los accesos a la rotonda están diseñados para ingresar



al óvalo con la menor velocidad posible, ya que los radios de ingreso soportarán de 30 kph hasta máximo 40 kph y la velocidad en el ovalo será de 25kph a 30kph.

- **Parámetros básicos de diseño de la rotonda del ovalo mall**

A continuación, presentamos un cuadro con los parámetros básicos de diseño:

**CUADRO N°118:** Parámetros básicos de diseño de Ovalo Mall

<b>Clase orográfica predominante</b>	Orografía tipo 1
<b>Vehículo de diseño</b>	C2R1
<b>Velocidad Vías de Aproximación o accesos (Km/h)</b>	30
<b>Velocidad de Ovalo de Circulación (km/h)</b>	25 - 30
<b>Acceso 1 (m)</b>	7.23
<b>Acceso 2 (m)</b>	8.39
<b>Acceso 3 (m)</b>	7.20
<b>Ancho Calzada Anular (m)</b>	13.00
<b>Número de Carriles Calzada Anular (m)</b>	2
<b>Diámetro Isla Central (m)</b>	53.80
<b>Diámetro Círculo Inscrito (m)</b>	81.00

**Fuente:** Elaboración propia

- **Criterios geométricos**

**CUADRO N°119:** Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo mall

<b>Punto 1</b>					
<b>Descripción</b>		<b>Unidad</b>	<b>Magnitud DG-2018</b>	<b>Magnitud real</b>	<b>Verificación</b>
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	26.9	Cumple
Radio mínimo del circulo inscrito		m	25	40.50	Cumple
Relación W/L		13 / 45.56	0.25 - 0.4	0.29	Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		M	Máximo 15	13	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	70	Cumple
	Salida	m	40	-	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	15.94°	
Angulo ideal de salida		°	30°	-	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°120:** Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo mall

Punto 2					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	26.9	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	40.50	Cumple
Relación W/L		13 / 44.03	0.25 - 0.4	0.30	Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	13	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	50	Cumple
	Salida	m	40	70	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	48.24°	
Angulo ideal de salida		°	30°	13.60°	

**Fuente:** Elaboración propia

- Islas direccionales**

Las islas direccionales deben tener como mínimo entre 4.50 m<sup>2</sup> y 7.00 m<sup>2</sup>, y las triangulares un radio ideal como mínimo de 0.50 a 1 m.

**CUADRO N°121:** Datos de la isla direccional N°01 del ovalo mall

ISLA 1 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Radio	m	1.00	0.50 - 1.00	Cumple
Radio	m	1.00	0.50 - 1.00	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°122:** Datos de la isla direccional N°02 del ovalo mall

<b>ISLA 2 (SIN BERMA)</b>				
<b>Dato</b>	<b>Unidad</b>	<b>Magnitud real</b>	<b>Magnitud DG - 2018</b>	<b>Verificación</b>
Radio	m	1.00	0.50 – 1.00	Cumple
Radio	m	1.00	0.50 – 1.00	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia**CUADRO N°123:** Datos de la isla direccional N°03 del ovalo mall

<b>ISLA 3 (SIN BERMA)</b>				
<b>Dato</b>	<b>Unidad</b>	<b>Magnitud real</b>	<b>Magnitud DG - 2018</b>	<b>Verificación</b>
Radio	m	1.00	0.50 - 1.00	Cumple
Radio	m	1.00	0.50 - 1.00	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

### - Capacidad

Calculamos la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , que se utiliza con la fórmula de Wardrop. Hallamos “ $Q_p$ ”, tanto en el punto 1 y 2, como se muestra en la siguiente imagen:

**CUADRO N°124:** Elementos de diseño del ovalo mall

<b>DATOS</b>	<b>PUNTO 1</b>	<b>PUNTO 2</b>	<b>UNIDAD</b>
<b><math>Q_p</math></b>	1383.75	1444.62	veh/h
<b>W</b>	13.00	13.00	m
<b>e pro</b>	10.12	10.70	m
<b>L</b>	45.56	44.03	m
<b>e1</b>	13	13	m
<b>e2</b>	7.23	8.39	m

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de calcular la capacidad de la sección de entrecruzamiento “ $Q_p$ ” con la fórmula de Wardrop, realizamos la comparativa con nuestro conteo de tráfico realizado en la hora

pico que fue de 1pm a 2pm en el punto 1, y de 2pm a 3pm en el punto 2, verificando que el volumen de tráfico sea menor al “Qp”.

**CUADRO N°125:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo mall

Volumen de tráfico (veh/h)		
Año	Punto 1	Punto 2
2019	837	965
2039	1187	1372

**Fuente:** Elaboración propia

Después de haber calculado el “Qp” y compararlo con el volumen de tráfico para cada punto en el ovalo, se concluye que tanto el punto 1 y el punto 2 cumplen con la capacidad de entrecruzamiento para un periodo de 20 años, ya que los datos tomados en el estudio de tráfico son menores a lo que soporta el ovalo.

#### - Carril de aceleración

Se realizó el diseño de un carril de aceleración para la ruta de la av. Los Tréboles hacia la Panamericana Norte, para que el vehículo acelere lo suficiente y se consiga un ingreso a la nueva vía eficiente sin acumulación de tanto tráfico.

**FIGURA N°27:** Ubicación de carril de aceleración del Ovalo Mall



**Fuente:** Google Earth

Como se muestra en el siguiente cuadro, tomando una velocidad de ramal de 0 Kph por el radio de la curva que es de 15 m, y además tomando una velocidad de ingreso de 60 Kph, ya que este carril sirve para permitir adaptar la velocidad existente con la velocidad de la vía a la que se va a ingresar, se calcula un valor de longitud total del carril de aceleración 100 m y de longitud de cuña de 50 m.

**CUADRO N°126:** Valores de las longitudes totales del carril de aceleración

Vc (Km/h)	Lc (m)	Vr = 0 (Km/h)	Vr = 30 (Km/h)	Vr = 40 (Km/h)	Vr = 50 (Km/h)	Vr = 60 (Km/h)	Vr = 70 (Km/h)	Vr = 80 (Km/h)	Vr = 90 (Km/h)
60	50	100	75	50					
70	50	150	120	100					
80	50	240	200	180	140	100			
90	75	300	275	250	220	170	140		
100	75	300	300	300	275	250	225	200	
110	75	300	300	300	300	300	250	250	250
≥120	75	300	300	300	300	300	300	300	300

**Fuente:** DG-2018

Datos:

<b>LT =</b>	100
<b>LC =</b>	50
<b>LA =</b>	50

En el siguiente cuadro se muestran los datos geométricos para el diseño del carril de aceleración, dándole un ancho de carril de 3.60 metros.

**CUADRO N°127:** Elementos para el diseño del carril de aceleración

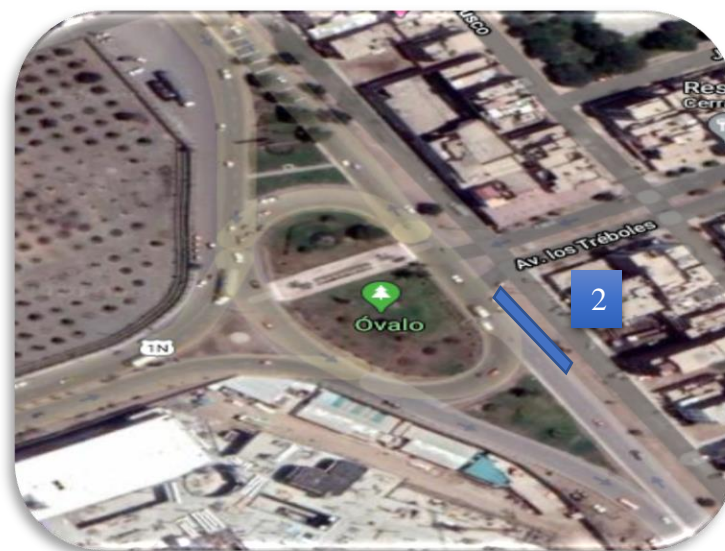
<b>X</b>	<b>F</b>	<b>c</b>	<b>b</b>	<b>YX</b>
5	0.0127	1	3.6	0.03302
10	0.0829	1	3.6	0.21554
15	0.1656	1	3.6	0.43056
20	0.3190	1	3.6	0.8294
25	0.5000	1	3.6	1.3
30	0.8344	1	3.6	2.16944
35	0.8810	1	3.6	2.2906
40	0.9371	1	3.6	2.43646
45	0.9873	1	3.6	2.56698
50	1.0000	1	3.6	2.6

**Fuente:** Elaboración propia

### - Carril de deceleración

Se realizó el diseño de un carril de deceleración para la ruta de salida de la Panamericana Norte hacia la av. Los Tréboles, ya que los vienen de la vía principal puedan reducir su velocidad hacia la otra ruta alterna que es la av. Los tréboles.

**FIGURA N°28:** Ubicación de carril de deceleración del Ovalo Mall



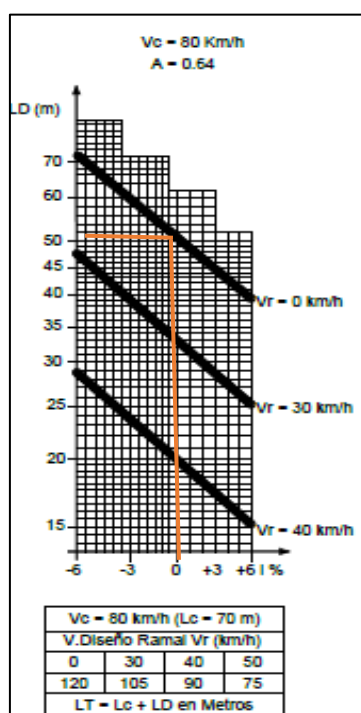
**Fuente:** Google Earth

Como se muestra en el siguiente gráfico, tomando una velocidad de ramal de 0 Kph por el radio de la curva que es de 15 m, con una velocidad de salida de 80 Kph y una pendiente de 0%, se obtiene un valor de longitud de deceleración de 50 m y de longitud de curva de 70 m.

**FIGURA N°29:** Valores de “FF” para el cálculo de Yx del carril de deceleración

		DISTANCIAS "X" DESDE EL PUNTO A (m)																	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Velocidad de Diseño (km/h)	Largo de Curva (Lc) (m)	VALORES DE "FF" PARA EL CALCULO DE Yx																	
60	55	0.0104	0.0503	0.132	0.2688	0.416	0.584	0.7414	0.868	0.9497	0.9898	1							
70	60	0.0058	0.0411	0.1073	0.2119	0.3481	0.5	0.6519	0.7881	0.8927	0.9589	0.9814	1						
80	70	0.0061	0.0267	0.0742	0.1474	0.2481	0.3081	0.5	0.6309	0.7518	0.8525	0.9258	0.9713	0.9838	1				
90	80	0.0048	0.0211	0.054	0.1073	0.1822	0.2771	0.3851	0.5	0.6149	0.7229	0.8178	0.8927	0.946	0.9789	0.9894	1		
100	85	0.004	0.0183	0.0489	0.0828	0.158	0.2414	0.3395	0.4455	0.5545	0.6305	0.7584	0.842	0.9072	0.9531	0.9817	0.996	1	
110	90	0.0038	0.016	0.0411	0.0809	0.1386	0.2118	0.3	0.3876	0.5	0.6024	0.7	0.7681	0.8611	0.9181	0.9589	0.964	0.9969	1
120	100	0.0029	0.0127	0.0321	0.0628	0.1073	0.1858	0.237	0.319	0.4077	0.5	0.5823	0.6810	0.783	0.8344	0.8927	0.9371	0.9678	0.9873

**FIGURA N°30:** Elementos para las longitudes de carril de deceleración



**Fuente:** DG-2018

En el siguiente cuadro se muestran los datos geométricos para el diseño del carril de deceleración, dándole un ancho de carril de 3.60 metros.

**CUADRO N°128:** Elementos para el diseño del carril de deceleración

X	F	c	b	YX
5	0.0061	1	3.6	0.01586
10	0.0267	1	3.6	0.06942
15	0.0742	1	3.6	0.19292
20	0.1474	1	3.6	0.38324
25	0.2481	1	3.6	0.64506
30	0.3081	1	3.6	0.80106
35	0.5	1	3.6	1.3
40	0.6309	1	3.6	1.64034
45	0.7518	1	3.6	1.95468
50	0.8525	1	3.6	2.2165
55	0.9258	1	3.6	2.40708
60	0.9713	1	3.6	2.52538
65	0.9838	1	3.6	2.55788
70	1	1	3.6	2.6

**Fuente:** DG-2018



#### 4.6.3. Rediseño de ovalo Leguía

##### - Descripción del trazo

Se establecerá el rediseño del ovalo Leguía, que consta de 3 ramales y con una isla central circular, pues es la geometría que mejor resultado ofrece en cuanto a seguridad y distribución del tráfico.

La rotonda se ubica en una zona urbana, la velocidad en el ovalo será de 25km/h a 30km/h con ello cumplimos con la sugerencia de la normativa, ya que indican que con dicha velocidad son más eficaces. Los accesos a la rotonda están diseñados para ingresar al óvalo con la menor velocidad posible, ya que los radios de ingreso soportarán de 30 kph hasta máximo 50 kph y la velocidad en el ovalo será de 25kph a 30kph.

##### - Parámetros básicos de diseño de la rotonda del ovalo av. Leguía

A continuación, presentamos un cuadro con los parámetros básicos de diseño:

**CUADRO N°129:** Parámetros básicos de diseño de Ovalo Av. Leguía

<b>Clase orográfica predominante</b>	Orografía tipo 1
<b>Vehículo de diseño</b>	C2R1
<b>Velocidad Vías de Aproximación o accesos (Km/h)</b>	30 – 50
<b>Velocidad de Ovalo de Circulación (km/h)</b>	25 - 30
<b>Acceso 1 (m)</b>	11.42
<b>Acceso 2 (m)</b>	9.65
<b>Acceso 3 (m)</b>	11.37
<b>Ancho Calzada Anular (m)</b>	13.00
<b>Número de Carriles Calzada Anular (m)</b>	2
<b>Diámetro Isla Central (m)</b>	44.80
<b>Diámetro Círculo Inscrito (m)</b>	72.00

**Fuente:** Elaboración propia

- **Criterios geométricos**

**CUADRO N°130:** Criterios de diseño geométrico en el punto 1 del ovalo Leguía

Punto 1					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	22.40	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	36.00	Cumple
Relación W/L		13 / 43.69	0.25 - 0.4	0.30	Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		M	Máximo 15	13	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	30	Cumple
	Salida	m	40	100	Cumple
Angulo ideal de entrada		°	60°	61.80°	
Angulo ideal de salida		°	30°	32.03°	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°131:** Criterios de diseño geométrico en el punto 2 del ovalo Leguía

Punto 2					
Descripción		Unidad	Magnitud DG-2018	Magnitud real	Verificación
Radio mínimo de la isla central		m	12.5	22.40	Cumple
Radio mínimo del círculo inscrito		m	25	36.00	Cumple
Relación W/L		13 / 52.36	0.25 - 0.4	0.25	Cumple
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15	13	Cumple
Radio interior mínimo de los accesos	Entrada	m	30	100	Cumple
	Salida	m	40	30	-
Angulo ideal de entrada		°	60°	14.03°	
Angulo ideal de salida		°	30°	68.26°	

**Fuente:** Elaboración propia

- Islas direccionales**

Las islas direccionales deben tener como mínimo entre 4.50 m<sup>2</sup> y 7.00 m<sup>2</sup>, y las triangulares un radio ideal como mínimo de 0.50 a 1 m.

**CUADRO N°132:** Datos de la isla direccional N°01 del ovalo Leguía

ISLA 1 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Radio	m	0.50	0.50 - 1.00	Cumple
Radio	m	0.50	0.50 - 1.00	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°133:** Datos de la isla direccional N°02 del ovalo Leguía

ISLA 2 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Radio	m	0.50	0.50 – 1.00	Cumple
Radio	m	0.50	0.50 – 1.00	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°134:** Datos de la isla direccional N°03 del ovalo Leguía

ISLA 3 (SIN BERMA)				
Dato	Unidad	Magnitud real	Magnitud DG - 2018	Verificación
Radio	m	1.00	0.50 - 1.00	Cumple
Radio	m	1.00	0.50 - 1.00	Cumple

**Fuente:** Elaboración propia

- **Capacidad**

Calculamos la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , que se utiliza con la fórmula de Wardrop. Hallamos “ $Q_p$ ”, tanto en el punto 1 y 2, como se muestra en la siguiente imagen:

**CUADRO N°135:** Elementos de diseño del ovalo Leguía

DATOS	PUNTO 1	PUNTO 2	UNIDAD
<b><math>Q_p</math></b>	1628.9149	1579.7723	veh/h
<b>W</b>	13	13	m
<b>e pro</b>	12.21	11.325	m
<b>L</b>	43.69	52.36	m
<b>e1</b>	13	13	m
<b>e2</b>	11.42	9.65	m

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de calcular la capacidad de la sección de entrecruzamiento “ $Q_p$ ” con la fórmula de Wardrop, realizamos la comparativa con nuestro conteo de tráfico realizado en la hora pico que fue de 1pm a 2pm, verificando que el volumen de tráfico sea menor al “ $Q_p$ ”.

**CUADRO N°136:** Volumen de tráfico en la hora pico del ovalo Leguía

Volumen de tráfico (veh/h)		
Año	Punto 1	Punto 2
2019	897	1031
2039	1288	1462

Fuente: Elaboración propia

Después de haber calculado el “Qp” y compararlo con el volumen de tráfico para cada punto en el ovalo, se concluye que tanto el punto 1 y el punto 2 cumplen con la capacidad de entrecruzamiento para un periodo de 20 años, ya que los datos tomados en el estudio de tráfico son menores a lo que soporta el ovalo.

#### - Espiral de transición

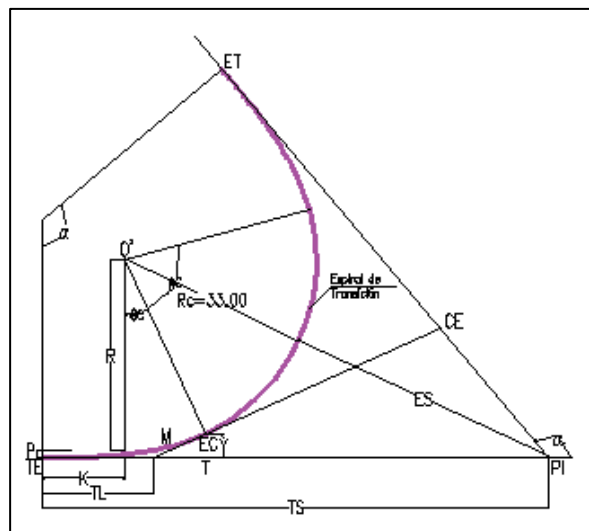
Se realizó una espiral de transición a la curva que se desvía hacia la av. Leguía, ya que el radio es muy pequeño, y se realizó con el objetivo de suavizar la curva y evitar un cambio brusco.

Datos:

<b>KM PI =</b>	+120.890
<b><math>\alpha</math> =</b>	130
<b>V=</b>	30
<b>P% =</b>	4%
<b>J=</b>	0.5
<b>A(mín.) =</b>	30.69
<b>Le =</b>	28.540
<b>R =</b>	33

Elementos geométricos	
<b><math>\theta</math> =</b>	0.43
<b>X =</b>	28.01
<b>Y =</b>	4.06
<b><math>\theta_e</math> =</b>	24.78
<b><math>\theta_c</math> =</b>	80.45
<b>P =</b>	1.02
<b>K =</b>	14.18
<b>TL =</b>	19.22
<b>Tc =</b>	9.69
<b>Ts =</b>	87.14
<b>Es =</b>	47.50
<b>Lc =</b>	46.33

**FIGURA N°31:** Diseño de la curva en espiral con desvío a av. Leguía



**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°137:** Elementos geométricos para el diseño de la curva de entrada

**REEMPLANTEO EN CURVA DE ENTRADA**

	Km	Arco (Li)	$\theta(i)$	$X_i$	$Y_i$	$C_i$	$\phi(i)$
<b>TE</b>	<b>33.7489</b>	-	-	-	-	-	-
	35.0000	1.2511	0.0008	1.2511	0.0003	1.2511	0.0159
	40.0000	6.2511	0.0207	6.2508	0.0432	6.2510	0.3962
	45.0000	11.2511	0.0672	11.2460	0.2520	11.2489	1.2834
	50.0000	16.2511	0.1402	16.2192	0.7584	16.2369	2.6773
	55.0000	21.2511	0.2398	21.1293	1.6914	21.1969	4.5767
	60.0000	26.2511	0.3658	25.9019	3.1708	26.0953	6.9792
<b>EC</b>	<b>62.2889</b>	28.5400	0.4324	28.0110	4.0592	28.3035	8.2456

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°138:** Elementos geométricos para el diseño de la curva de entrada de salida

**REEMPLANTEO EN CURVA DE SALIDA**

	Km	Arco (Li)	$\theta(i)$	$X_i$	$Y_i$	$C_i$	$\phi(i)$
<b>CE</b>	<b>108.6235</b>	28.5400	0.4324	28.0110	4.0592	28.3035	8.2456
	110.0000	27.1635	0.3917	26.7497	3.5081	26.9787	7.4715
	115.0000	22.1635	0.2608	22.0133	1.9173	22.0966	4.9777
	120.0000	17.1635	0.1564	17.1216	0.893188	17.1449	2.9863
	125.0000	12.1635	0.0785	12.1560	0.318324	12.1602	1.5000
	130.0000	7.1635	0.0272	7.1630	0.065049	7.1633	0.5203
	135.0000	2.1635	0.0025	2.1635	0.001792	2.1635	0.0475
<b>ET</b>	<b>137.1635</b>	-	-	-	-	-	-

**Fuente:** Elaboración propia

## V. DISCUSIÓN

En este proyecto de investigación, se realizó la evaluación de la influencia que tiene el diseño geométrico en los accidentes de tránsito de la carretera antes mencionada, ante eso lo primero que se realizó fue una recolección de la información sobre los accidentes registrados por la comisaría del norte, obteniéndose el número de accidentes, lugar del accidente, número de heridos y/o fallecidos, tipo de vehículo, número de placa, etc. Por consiguiente, con la obtención de estos datos se realizó estadísticas por cada año, desde el 2016 al 2019, para así tener un mejor análisis de los accidentes de la carretera, y poder evaluar solo las zonas críticas, las cuales se seleccionaron por la cantidad de accidentes de tránsito que presentan en esas zonas.

Con la finalidad de una mejor evaluación de la carretera, se realizaron estudios previos, como el estudio de tráfico, ubicando primero los puntos estratégicos para las estaciones de conteo y obtener un mejor resultado, las cuales se consideraron 12 estaciones de conteo. Los conteos se realizaron durante 7 días continuos por cada estación de conteo, y así determinar el índice diario medio anual (IMDA), el cual se obtuvo un IMDA de 25640 veh/día, tomándose el IMDA de la estación de conteo con mayor volumen de tránsito, clasificándose según la DG - 2018 como una autopista de primera clase, para posteriormente realizar la evaluación con los parámetros establecidos en la normativa.

Ya con el estudio de tráfico terminado, se procedió a realizar el levantamiento topográfico con la ayuda del GPS diferencial y un receptor Rover, con la finalidad de proporcionar una mayor precisión. Previo al estudio topográfico, se colocaron BM'S referenciales cada 500 metros, luego se ubicaron dos puntos base para el levantamiento topográfico, y se procedió a la toma de datos, de los anchos de vía, como berma, calzada, eje de vía, sardinell, límite de propiedad, etc. Con estos datos del estudio realizado, se obtuvo que el terreno donde se desarrolla el tramo, se clasifica según la DG – 2018 como un terreno plano (Tipo 1) con pendientes longitudinales menores al 3%.

Posteriormente, una vez obtenido todos los datos de los estudios previos, se realizó la evaluación del diseño geométrico de la vía tanto en planta, perfil, sección transversal e intersecciones giratorias por la presencia de óvalos. Comparando los parámetros técnicos

normativos establecidos por el Manual de carreteras diseño geométrico DG – 2001 y DG - 2018. En cuanto a las características del diseño, se trabajó con la velocidad de diseño de 80 Kph según normativa, y con una velocidad mínima de 30 Kph por la presencia significativa de tránsito, y en cuanto a los despejes laterales se trabajó con velocidades reales, para ver hasta que velocidad puede ir el conductor con el máximo despeje lateral.

Por último, se detectó que las zonas críticas del tramo en mención, tuvo una evaluación de consistencia del diseño geométrico de regular a mala, ya que no cumple con radios mínimos, peraltes, etc., por eso se procedió a realizar propuestas de solución, implementando la construcción de un nuevo ovalo con desvío a San José, por la demanda de tráfico existente, además el rediseño del ovalo que se encuentra en la Usat, el cual el rediseño se tuvo que adecuar con la nueva construcción existente del mall ya que no estaba previsto, y además el rediseño del ovalo de la av. Leguía, haciendo cumplir con los parámetros establecidos en la DG – 2018. Además, implementando medidas de seguridad, como señalización, y de este modo disminuir los accidentes de tránsito.



## VI. CONCLUSIONES

1. A partir del registro de accidentes de la comisaría se determinó la ocurrencia de 16 accidentes de tránsito en el tramo de estudio entre los años 2016 al 2019,
2. Se concluye que, los accidentes se encuentran mayormente en las entradas y salidas de los óvalos.
3. Del análisis de causas de la generación de los accidentes tránsito registrados, se concluye que el 62.5% del total de accidentes, está relacionado con el diseño geométrico de la vía.
4. Se observó a partir del registro de accidentes y noticias que, el principal tipo de vehículos involucrados en los accidentes de tránsito es el de vehículos pesados, como son camiones y tráiler.
5. A partir del estudio de tráfico, se estableció 12 estaciones de conteo de manera estratégica por un periodo de 7 días continuos por cada estación de conteo, concluyéndose que el IMDA de la vía es de 25640 veh/día, siendo mayor a 6000 veh/día, por lo tanto, se clasifica como autopista de primera clase.
6. A partir del estudio topográfico, para los diferentes tramos de la carretera, se obtuvo la pendiente longitudinal de 0.988%, siendo menor a 3%, por lo tanto, se clasifica como orografía tipo 1 (terreno plano).
7. Se concluye que, el diseño geométrico del tramo con desvío a San José es ineficiente, por lo que no permite el correcto flujo vehicular, es por eso que se realizó el diseño de una rotonda, obteniendo una capacidad de entrecruzamiento ( $Q_p$ ) en el punto 1 de 1453 veh/hora, y en el punto 2 de 1348 veh/hora, soportando para una proyección de tráfico de 20 años.
8. El óvalo actual que se encuentra en el mall, cuenta con una isla de forma elíptica, lo que es insegura debido a que induce a mayores velocidades de aproximación y de circulación debido a su curvatura no uniforme, aumentando el riesgo de accidentes dentro del anillo de circulación. Además, no cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma, se rediseñó el ovalo adaptándose al área y construcciones existentes como es el mall y el hospital regional, y cumpliendo con los parámetros del diseño de una rotonda, se obtuvo un  $Q_p$  en el punto 1 de 1384 veh/hora, y en el punto 2 de 1445 veh/hora, soportando para una proyección de tráfico de 20 años.

9. El óvalo existente de la av. Leguía, no cumple con los parámetros establecidos en la norma vigente, y cuenta con islas que no permiten canalizar eficientemente el tráfico, y a la vez no cuenta con una isla canalizadora en la ruta hacia la av. Leguía, por lo tanto, se optó por rediseñar el óvalo cumpliendo los parámetros de diseño de una rotonda, obteniendo un  $Q_p$  en el punto 1 de 1629 veh/hora, y en el punto 2 de 1580 veh/hora, soportando para una proyección de tráfico de 20 años. Además, se optó por añadir un carril con espiral de transición, ya que el radio es pequeño, y se realizó con el objetivo de suavizar la curva y evitar un cambio brusco de la vía principal con desvío a la av. Leguía.
10. Se concluye que la vía evaluada tiene una deficiente señalización, por el cual se realizó una mejora en la señalización de toda la vía, basándome en el manual del MTC de señalización.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la mayor utilización de diseño de rotondas en las intersecciones viales, ya que brinda una mejor seguridad y principalmente ayuda a regular el tráfico, constituyendo así un elemento físico que impone una moderación de velocidad de las vías, proporcionando una mayor fluidez de la circulación y un índice de seguridad muy superior a otro tipo de intersección giratoria.
2. Además, se recomienda que la isla central que conforma la rotonda, sea de forma circular, de un anillo, ya que son más seguras en comparación con las formas ovaladas u elípticas, debido a que tienen una curvatura no uniforme y esto puede aumentar el riesgo de accidentes dentro del anillo de circulación.
3. En el tramo con desvío a San José, se recomienda buscar una ruta alterna que se dirija directamente a Lambayeque, tanto de la vía de evitamiento hacia Lambayeque, y de San José hacia Lambayeque, para disminuir el volumen de tráfico vehicular en la zona urbana, refiriéndose a los que se dirigen por la Panamericana Norte.
4. Se recomienda realizar el estudio de la influencia de la trocha carrozable denominada auxiliar av. Josemaría Escrivá de Balaguer, ya que se puede dar un uso adecuado para los vehículos que se dirigen a la av. Los Tréboles.
5. Se recomienda el diseño y construcción de puentes para permitir el paso peatonal en zonas críticas, ya que existe mucha demanda de tránsito de personas que intentan cruzar la vía hacia su punto de destino como es la universidad USAT y el mall aventura plaza.
6. Se recomienda controlar la velocidad en las zonas de ingreso a curvas, u óvalos, colocando reductores de velocidad, ya que en algunos casos los conductores de los vehículos son imprudentes y hacen caso omiso a las señalizaciones de velocidades máximas en los ingresos de cada ovalo.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] OMS, «OPS Perú,» Enero 2018. [En línea]. Available: [https://www.paho.org/per/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3957:seguridad-vial&Itemid=900](https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=3957:seguridad-vial&Itemid=900).
- [2] Andina, «Accidentes de tránsito dejan 771 muertos en el país en lo que va del 2018,» 2018.
- [3] D. Harwood y J. Hummer, Operational and safety effects of highway geometrics at the turn of the millenium and beyond, Washington DC: Transportation Human Factors Journal Impact Factor & Information, 2000.
- [4] A. Altamira, A. Graffigna y J. Marcel, «Herramienta para la evaluación del Diseño Geométrico de Caminos Rurales,» Argentina, 2008.
- [5] N. Cifuentes Ospina, «Estudio de seguridad vial para determinar la incidencia del diseño geométrico en la accidentalidad carretera Bogotá-Villavicencio a partir de la salida del túnel de Boquerón a puente Quetame,» Bogota, 2014.
- [6] M. C. Gómez Zapata, «Relación entre seguridad vial, accidentalidad y lineamientos de diseño geométrico. Estudio de caso: vía Manizales - Neira,» Manizales, 2017.
- [7] A. Callupe Morales, «Incremento de la seguridad vial mediante el análisis de consistencia del diseño geométrico,» Lima, 2010.
- [8] L. J. Chingay Paredes, «Características geométricas de la carretera Sunuden – San Miguel para la seguridad vial en base a la norma de Diseño Geométrico DG – 2014.,» Cajamarca, 2017.
- [9] MTC, «Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial,» Lima, 2018.

## **ANEXOS**

<b>ANEXO N°01</b>	Documentos
<b>ANEXO N°02</b>	Información sobre registro de accidentes de tránsito de la carretera en mención
<b>ANEXO N°03</b>	Panel fotográfico y noticias sobre accidentes de tránsito
<b>ANEXO N°04</b>	Panel fotográfico del conteo vehicular
<b>ANEXO N°05</b>	Información para el estudio de tráfico
<b>ANEXO N°06</b>	Resultados del estudio de tráfico de los puntos más críticos
<b>ANEXO N°07</b>	Gráficos de resultados del estudio de tráfico
<b>ANEXO N°08</b>	Planos

**ANEXO N°01:** Documentos

**FIGURA N°32:** Solicitud para información de registro de accidentes de tránsito

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

Chiclayo, 5 de Mayo del 2019

Señor:  
**Mayor PNP MARCO ANTONIO ROMERO CAMARENA**  
Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes de Tránsito - UPIAT  
COMISARIA DEL NORTE  
C.


**ASUNTO : SOLICITO INFORMACION DE REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRANSITO EN CARRETERAS**

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente, al mismo tiempo hacer de conocimiento que soy estudiante de la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, cursando el IX Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil. Asimismo, que, por estar realizando mi tesis sobre la INFLUENCIA DEL DISEÑO GEOMETRICO EN ACCIDENTES DE CARRETERAS, solicito a su despacho muy respetuosamente, ordene a quien corresponda se me remita información sobre cuál es la carretera en el departamento de Lambayeque con más índice de accidentes de tránsito.

Esperando la atención al presente, es propicia la ocasión para expresar las muestras de mi consideración.

Atentamente,

  
**ANGELA PAOLA AREVALO CORDOVA**  
DNI N° 71562694  
**ESTUDIANTE INGENIERIA CIVIL- USAT**  
Calle Benedicto XVI N° 070 - Urb. Las Brisas  
Celular: 941439931


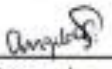
**POLICIA NACIONAL DEL PERU**  
DPTO. INV. ACC. TRANSITO  
MESA DE PARTES  
Fecha ingreso 13 MAY 19 Hora 10:43  
Registro  
Firma:   
**CESAR OLAYA GONZALES**  
SG. PNP  
CIP. 31909110

**FIGURA N°33:** Documento de la constancia informativa

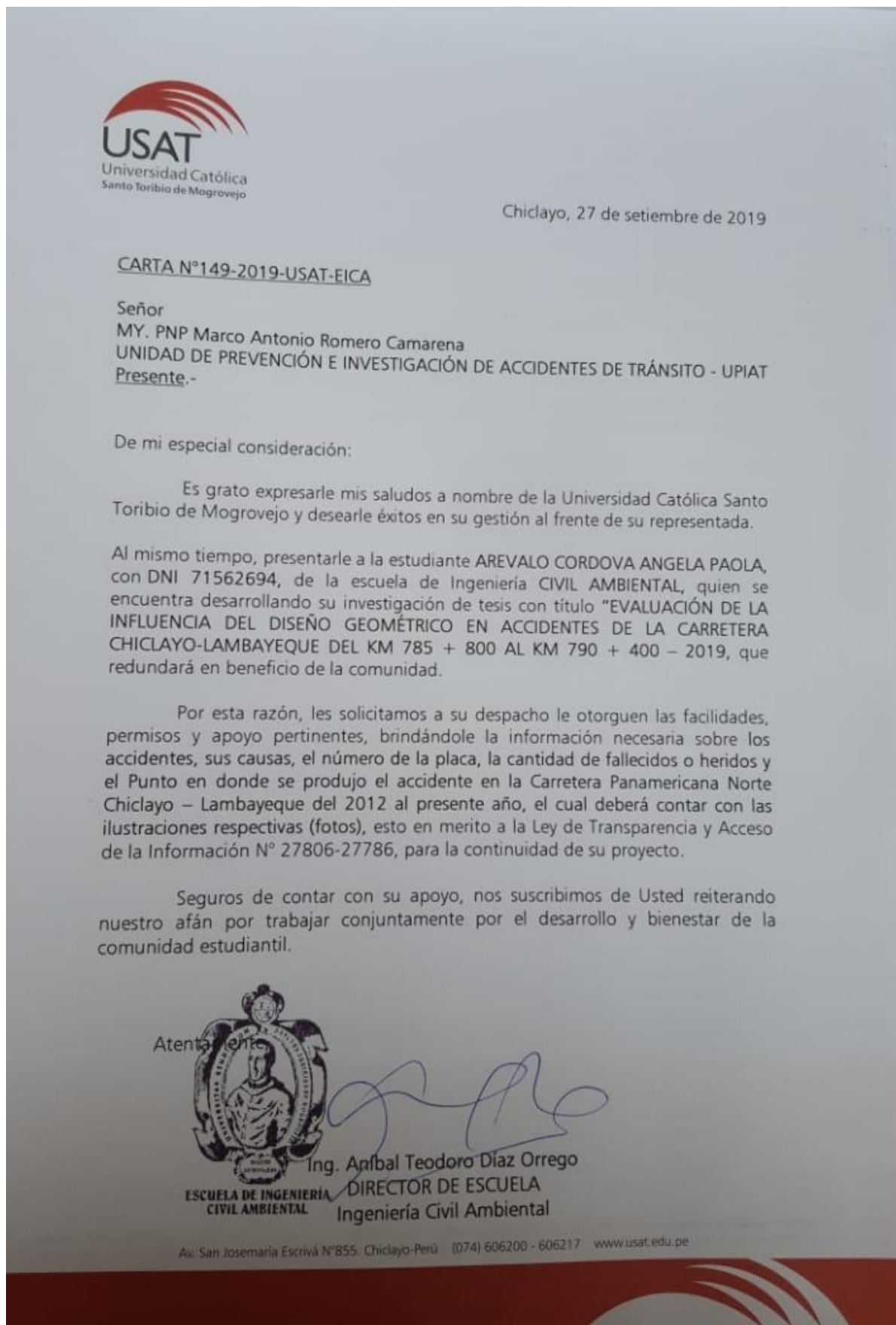
**CONSTANCIA INFORMATIVA**

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 10:00 horas del día 20MAY19, la suscrita en la oficina del área de GMIAT PNP CH, hace entrega a la persona de Ángela Paola AREVALO CORDOVA, DNI N°71562694, información sobre Accidentes de Tránsito con consecuencias fatales, suscitados en jurisdicción del Departamento de Lambayeque.

Siendo las 10:10 horas del mismo día, se da por concluida la presente diligencia en señal de conformidad.


<p><b>ENTREGUE CONFORME</b></p> <div style="text-align: center;"> _____ Fiorella CASTAÑEDA ALARCON S2 PNP</div>	<p><b>RECIBI CONFORME</b></p> <div style="text-align: center;"> _____ Ángela Arevalo Cordova 71562694</div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FIGURA N°34:** Carta de la universidad para solicitar información sobre accidentes de tránsito en la comisaría





**FIGURA N°35:** Declaración jurada de tesis

<p style="text-align: center;"><b>DECLARACION JURADA</b></p> <p>Yo, Angela Paola Arévalo Córdova identificado con el D.N.I. 71562694 con domicilio en la calle Benedicto XVI N°070 Urb. Las Brisas, estudiante del X ciclo de la escuela de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, expreso bajo DECLARACION JURADA lo siguiente:</p> <p>Haber realizado la búsqueda correspondiente en los repositorios de tesis de la universidad y no he encontrado un tema tesis titulado “EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN ACCIDENTES DE LA CARRETERA CHICLAYO-LAMBAYEQUE DEL KM 785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019” o algún proyecto que este referido a la tesis que estoy desarrollando. Así mismo se revisó que ninguna entidad o institución a fin este realizando el proyecto antes mencionado.</p> <p>Información que declaro bajo el presente documento para los fines pertinentes.</p> <p style="text-align: center;">Chiclayo, setiembre de 2019</p> <div style="text-align: center;"> <hr/><b>Angela Paola Arévalo Córdova</b> <b>D.N.I.: 71562694</b></div>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** Elaboración propia

## ANEXO N°2: Información sobre accidentes de tránsito de la carretera en mención

FIGURA N°36: Base de datos de accidentes de las comisarías del año 2015

FUENTE: SEMOVI

### ACCIDENTES DE TRANSITO POR TIPO VIA Y MODALIDAD DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE AÑO 2015

DISTRITO	CARRETERA																							Total CARRETERA	PANAMERICANA																	Total general																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	ATROPELLADO	ATROPELLADO FATAL	ATROPELLADO RESCUEO DE CHOCOS	ATROPELLADO Y FUGA	CARRERA DE PASAJEROS	CHOCOS	CHOCOS CON ATROPELLADO	CHOCOS CON DAÑOS MATERIALES	CHOCOS CON DAÑOS MATERIALES Y LESIONES	CHOCOS FORTALES	CHOCOS MULTIPLES	CHOCOS POR ALANCE	CHOCOS POR EMBORTE	CHOCOS POR RAMPADA	CHOCOS Y FUGA	DESPORTE	DESPORTE CON ATROPELLADO FATAL	DESPORTE CON DAÑOS MATERIALES	DESPORTE CON LESIONES	ESPECIAL	INCENDIO	VOLCANADA CAMPANA	VOLCANADA CON DAÑOS MATERIALES		VOLCANADA CON LESIONES	VOLCANADA RESCUEO DE CHOCOS	VOLCANADA TONEL	ATROPELLADO	ATROPELLADO FATAL	ATROPELLADO Y FUGA	CHOCOS	CHOCOS CON DAÑOS MATERIALES	CHOCOS CON DAÑOS MATERIALES Y LESIONES	CHOCOS FORTALES	CHOCOS POR ALANCE	CHOCOS POR EMBORTE	CHOCOS Y FUGA	DESPORTE	DESPORTE CON DAÑOS MATERIALES	DESPORTE CON LESIONES	ESPECIAL		INCENDIO	VOLCANADA CON LESIONES	VOLCANADA CON RESCUEO FATAL Y	VOLCANADA RESCUEO DE CHOCOS	Total PANAMERICANA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
CHICLAYO	2				1	4		2	4						4												1	2	25				7		1		1											13	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CHOCLOPE							1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																



Fuente: Comisaría del Norte

**FIGURA N°37:** Base de datos de accidentes de las comisarías del año 2016

FUENTE: MOPIN

ACCIDENTES DE TRANSITO POR TIPO VIA Y MODALIDAD DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE AÑO 2016																																													
DISTRITO	CARRETERA															PANAMERICANA																													
	ATROPELLADO	ATROPELLADO FATAL	ATROPELLADO DESGASTE DE CHOCQUE	ATROPELLADO Y FUGA	CARRERA DE PASAJEROS	CHOCQUE	CHOCQUE CON ATROPELLADO	CHOCQUE CON DAÑOS MATERIALES	CHOCQUE CON DAÑOS MATERIALES Y LESIONES	CHOCQUE FRENTERO	CHOCQUE MULTIPLE	CHOCQUE POR ALCANCE	CHOCQUE POR EMERTE	CHOCQUE POR RAMPADA	CHOCQUE Y FUGA	DESPISTE	DESPISTE CON DAÑOS MATERIALES	DESPISTE CON LESIONES ESPECIALES	VOLACAN CON DAÑOS MATERIALES	VOLACAN CON LESIONES	VOLACAN Y TONEL	Total CARRETERA	ATROPELLADO	ATROPELLADO FATAL	ATROPELLADO Y FUGA	CARRERA DE PASAJEROS	CHOCQUE	CHOCQUE CON ATROPELLADO	CHOCQUE CON DAÑOS MATERIALES	CHOCQUE CON DAÑOS MATERIALES Y LESIONES	CHOCQUE FRENTERO	CHOCQUE LATERAL	CHOCQUE MULTIPLE	CHOCQUE POR ALCANCE	CHOCQUE POR EMERTE	CHOCQUE POR RAMPADA	CHOCQUE Y FUGA	DESPISTE	DESPISTE CON DAÑOS MATERIALES	DESPISTE CON LESIONES ESPECIALES	VOLACAN CON LESIONES	Total PANAMERICANA	Total general		
CAJALUTI	1																						1																				1	1	
CHICLAYO	2		1		1	1	3	17		2	1						8	2	1	4		1	44	3			1	5			2								5	4		1	21	65	
CHONGOVARE	1																																												
ETEN																																													
ETEN PUERTO								1										1					2																						
FERRINAFE					4		1	5	2		1						1	2		4	1		22																						
ILLIMO																		1					1																						
INCAHUASI																		1																											
JAYANCA	1					1												1					3	3			3			1	3			1		2						13	16		
J.L. ORTIZ	1					1					1						1	1	1				6							2													2	6	
LA VICTORIA		1						1															2	3			1	1		1			1		2					1		10	12		
LAMBAYEQUE	4	2				1	6	13		1							4	2	1	5	3		43	5	1	1				9	23			1	1	1	9	3	3	5		2	32	95	
MOCHUMI	1						2												1				4				1		1															1	1
MONSEFU	3					3	6			1									5							2																		7	17
MORROPPE								1			2							10	5				18			2		1			2													6	24
MOTUPE																							25	1				2		2	6			1	1	6				9	7	13	49	68	
OLMOS								1											1				2	3		2	1	7		3	5													2	34
PACORA						6	1	3	3	2		1					1	8	3	4	1		33	1	1	2	1			3	5	2			2									25	59
PATAPO	1																																												
PICSI	1							1	4		1						1	2	2	1	2		15																						
PIMENTEL	6			1	1	7		2	2									5	7	1	3	1	36																						
PITIPO								3															5																						
POMALCA	3			3		3		1	17		1	1		1					8	1			43																						
PUCALLA																																													
REQUE	3					1		1	1																																				
SAN JOSE																																													
SANTA ROSA								2	1		5							1	1	2	1		13																						
SAÑA																																													
TUCUME																																													
TUMAN	5																																												
Total general	36	3	1	6	2	35	2	17	106	6	3	25	1	3	28	38	26	51	7	2	4	1	403	21	2	9	6	26	1	27	65	4	1	1	25	4	4	24	23	20	30	3	4	300	703



**Fuente:** Comisaría del Norte

**FIGURA N°38:** Base de datos de accidentes de las comisarías del año 2017

FUENTE: SDPCK

**ACCIDENTES DE TRANSITO POR TIPO VIA Y MODALIDAD DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE AÑO 2017**

DISTRITO	CARRETERA																				PANAMERICANA															Total general																																																																																																																																																																																																																																																																												
	ATROPELLADO	ATROPELLADO FATAL	ATROPELLADO DEBIDO DE	ATROPELLADO Y FUGA	CARRERA DE PASAJEROS	CARRERA DE PASAJEROS CON ATROPELLADO	CHOQUE	CHOQUE CON ATROPELLADO	CHOQUE CON DANOS MATERIALES	CHOQUE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	CHOQUE FRONTAL	CHOQUE LATERAL	CHOQUE MULTIPLE	CHOQUE POR ALCANCE	CHOQUE POR EMERTE	CHOQUE POR BARRERA	CHOQUE Y FUGA	DESEMPE	DESEMPE CON ATROPELLADO	DESEMPE CON DANOS MATERIALES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES		DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES	DESEMPE CON DANOS MATERIALES Y LESIONES



**Fuente:** Comisaría del Norte



**FIGURA N°39:** Base de datos de accidentes de las comisarías del año 2018

ACCIDENTES DE TRANSITO POR TIPO VIA Y MODALIDAD DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE AÑO 2018																																															
DISTRITO	CARRETERA																						PANAMERICANA																								
	ATROPELLO	ATROPELLO FATAL	ATROPELLO Y FUGA	CADA DE PASAJEROS	CHOQUE	CHOQUE CON ATROPELLO	CHOQUE CON DAÑOS MATERIALES	CHOQUE CON DAÑOS MATERIALES Y LESIONES	CHOQUE FRONTAL	CHOQUE LATERAL	CHOQUE MULTIPLE	CHOQUE POR ALCANCE	CHOQUE POR EMERTE	CHOQUE POR BARRERA	CHOQUE Y FUGA	DESPASTE	DESPASTE CON DAÑOS MATERIALES	DESPASTE CON LESIONES	ESPECIALES	INCENDIO	VOLCAJURA CON DAÑOS MATERIALES	VOLCAJURA CON LESIONES	VOLCAJURA TONEL	Total CARRETERA	ATROPELLO	ATROPELLO FATAL	ATROPELLO Y FUGA	CADA DE PASAJEROS	CHOQUE	CHOQUE CON DAÑOS MATERIALES	CHOQUE CON DAÑOS MATERIALES Y LESIONES	CHOQUE FRONTAL	CHOQUE MULTIPLE	CHOQUE POR ALCANCE	CHOQUE POR EMERTE	CHOQUE Y FUGA	DESPASTE	DESPASTE CON DAÑOS MATERIALES	DESPASTE CON LESIONES	ESPECIALES	VOLCAJURA CON DAÑOS MATERIALES	VOLCAJURA CON LESIONES	Total PANAMERICANA	Total general			
CAYALTI	1																							4																					4		
CHICLAYO	6		1	1	12		4	21					1	7	7	2	10							72	2		2	1	9	2	9		1				6	2	1	4	2			41	113		
CHONGUYAPE	1		1				2					1		1	2	2							10																						10		
ETEN							4				1						1	1					7								1														1	8	
FERREÑAFE	1		1	1	1		2	6					1				4	1	9			1	1	29																					29		
ILLIMO					1		2								1								4																						4		
JAYANCA																										1				2	2	7				1								13	13		
J.L. ORTIZ			1					1															2	1											1								3	5			
LA VICTORIA	1					2	6			1						2		1				1	14	10				1	4	4	30			1	3		8	2	1	4					68	82	
LAMBAYEQUE	3	7	2	1	7	6	33				1	1		9	2	5	9	5				2	93	3						4	21			1	5				9					43	136		
M.A. MESAÑAS MUÑOZ																																															
MOCHUMI	3		2				4										1						10								1	1	6					2	2	2					14	24	
MONSEFU	1		2	3		1	10					2		3	2	1	4						29	1								5	1			1	4								12	41	
MORROPE	2	1	3	2	4	4	2	2				2					10	7		3			42	1	1	2	1	2	3	3	1		11	1	2	12	5	8	2						55	97	
MOTUPE				1	2		1												1				5				1		1	1	1			3		2	3					2				14	19
OLMOS	1		1		1	2	1					3					1	2	3				15	1		1			3	1										6					12	27	
OYOTUN						1	2																3																							3	
PACORA						1																	1	1						1	1	2														5	6
PATAPO	3					1	2	14		1	1	1					1	6		3			33																							33	
PICSI	3		1	2	2		1	7	1			5	1		1	2	1					1	28																							28	
PIMENTEL	4		3		6	3	4	1				1		3	5	2				1	1		34																							34	
PITIPO	3				1												1	1					6																							6	
POMALCA	9		1	1	3	1	3	9	3	3	1	10		2	4	4	3	9	2				68																							68	
PUEBLO NUEVO																		1					1																							1	
REQUE	1				1		2										1	1					6	3		1		2	3	3			5		1	1					1	2	22	28			
SALAS				1			1	1										1					4																						4		
SAN JOSE							3					1		1	1	2							8																						8		
SANTA ROSA					1												1	1					3																						3		
SAÑA					1		1	3						1		1	2					1	10																						10		
TUCUME					2																		2	1						2															3	5	
TUMAN	1			1	2		10	1				2		3									1	25																					25		
Total general	44	9	19	11	50	2	35	150	8	5	4	31	3	2	34	51	27	4	11	2	1	7	2	571	26	4	7	3	23	29	95	3	3	29	3	28	24	15	40	6	1	2	341	912			

**Fuente:** Comisaría del Norte

**FIGURA N°40:** Base de datos de accidentes en comisarías

**PUNTOS DE ALTA SINIESTRALIDAD CON CONSECUENCIAS FATALES (MUERTE) QUE SE HAN PRESENTADO EN JURISDICCION DE LA CIUDAD DE CHICLAYO**

N°	TIPOS DE SERVICIO	HORARIO	LUGAR DEL SINIESTRO
1	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	CARRETERA VIA DE EVITAMIENTO
2	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	PROLONGACION BOLOGNESI
3	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. TUMBES CON FRANCISCO CUNEO
4	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. SALAVERRY CON TUMBES
5	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. SALAVERRY CON JOSE LEONARDO ORTIZ
6	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	OVALO QUIÑONEZ ACCESO AL GRIFO
7	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. JOSE LEONARDO ORTIZ CON PROLONGACION BOLOGNESI
8	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. LEGUIA CON LUIS GONZALES
9	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. AGRICULTURA
10	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. MARISCAL NIETO CON JORGE CHAVEZ(OVALO A POMALCA)
11	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. CHICLAYO (ALTURA DEL GRIFO PECSA)
12	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	AV. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE
14	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	PANAMERICA NORTE (FRONTIS UNIVERSIDAD USAT)
15	SERVICIO PARTICULAR	19:00 a 06:00	CARRETERA DE EVITAMIENTO CON CRUZE HERNAN GUINER(FRONTIS DEL HOSPITAL REGIONAL



**PUNTOS DE ALTA SINIESTRALIDAD CON CONSECUENCIAS FATALES (MUERTE) QUE SE HAN PRESENTADO EN JURISDICCION DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

N°	TIPOS DE SERVICIO	HORARIO	LUGAR DEL SINIESTRO
1	SERVICIO PUBLICO	19:00 a 06:00	CARRETERA PANAMERICANA NORTE ANTIGUA (LAMBAYEQUE)
2	SERVICIO PUBLICO	19:00 a 06:00	CARRETERA PANAMERICANA NORTE (MÓCHUMI)
3	SERVICIO PUBLICO	19:00 a 06:00	CARRETERA PANAMERICA NORTE (MORROPE)
4	SERVICIO PUBLICO	19:00 a 06:00	CARRETERA DE PENETRACION (FERREÑAFE)
5	SERVICIO PUBLICO	19:00 a 06:00	CARRETERA DE PENETRACION (SAN JOSE)

**Fuente:** Comisaría del Norte

**ANEXO N°03:** Panel fotográfico y noticias sobre accidentes de tránsito

**FIGURA N°41:** Accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque



**Fuente:** Diario La República

**FIGURA N°42:** Accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque



**Fuente:** RPP Noticias



**FIGURA N°43:** Accidente de tránsito en el Ovalo cerca de la Usat, 2018



**Fuente:** Diario La Industria

**FIGURA N°44:** Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque

Chiclayo: "La curva de la muerte" cobra otra vida tras fatal accidente

Víctima iba sobre su motocicleta cuando a la altura del óvalo del Hospital Regional y la Usat camión lo arrolló

Chiclayo: "La curva de la muerte" cobra otra vida tras fatal accidente

Actualizado el 28/06/2016 a las 08:50 FERNANDO FERNANDEZ

ADVERTISEMENT

Anuncio cerrado de **criteo**.

Notificar este anuncio

Gestión anuncios

ÚLTIMAS NOTICIAS

Congresista Rolando Campos ocasiona accidente de tránsito en...

**Fuente:** Diario Correo



**FIGURA N°45:** Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque

## Hombre muere arrollado por camión en la vía Chiclayo

La víctima fue identificada como Elliot Paul Guevara Cabrejos quien se transportaba a bordo de su motocicleta.

07 de abril del 2016 - 10:15 AM

Redacción



**JOVEN MOTOCICLISTA FALLECIÓ**  
ARROLLADO EN CARRETERA



Más en Lambayeque

**Fuente:** RPP Noticias

**FIGURA N°46:** Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque



## Chiclayo: “La curva de la muerte” cobra otra vida tras fatal accidente

**Víctima iba sobre su motocicleta cuando a la altura del óvalo del Hospital Regional y la Usat camión lo arrolló**

**Fuente:** Diario Correo

**FIGURA N°47:** Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque

## Motociclista fue arrollado por tráiler y arrastrado más de 50 metros

Fue necesaria la ayuda de una grúa para rescatar al joven.

28 de mayo del 2018 - 4:14 PM

Redacción



Joven fue atropellado en la Panamericana Norte | Fuente: RPP Noticias | Fotógrafo: Rosario



Más en Lambayeque



Detienen a exalcal Olmos, Willy Serr. acusado de liderar organización deli

**Fuente:** RPP Noticias

**FIGURA N°48:** Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque



**Fuente:** RPP Noticias

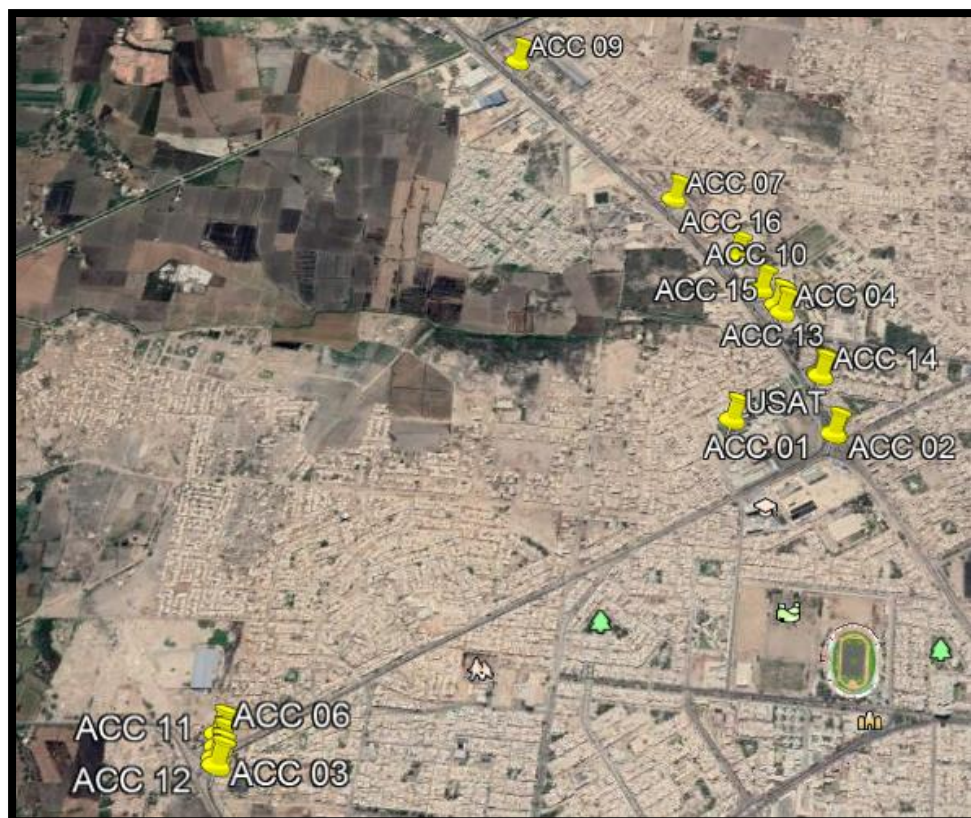


**FIGURA N°49:** Noticias de accidente de tránsito en la carretera Chiclayo-Lambayeque



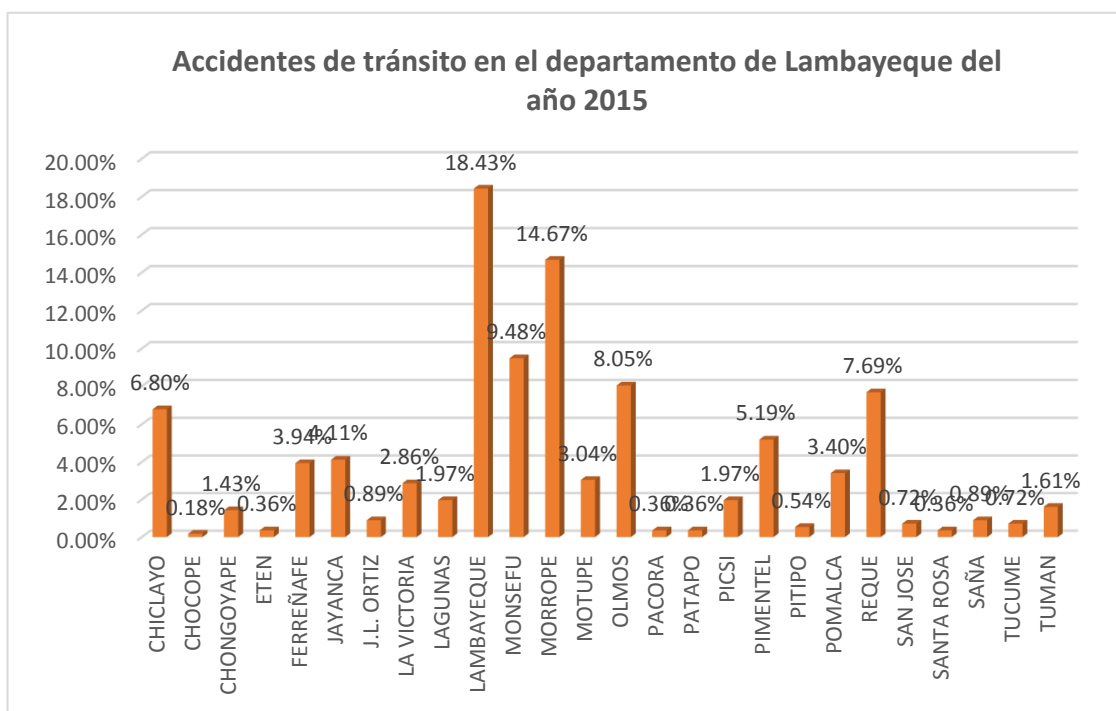
**Fuente:** Diario Correo

**FIGURA N°50:** Zonas críticas donde hubo concentración de accidentes de tránsito



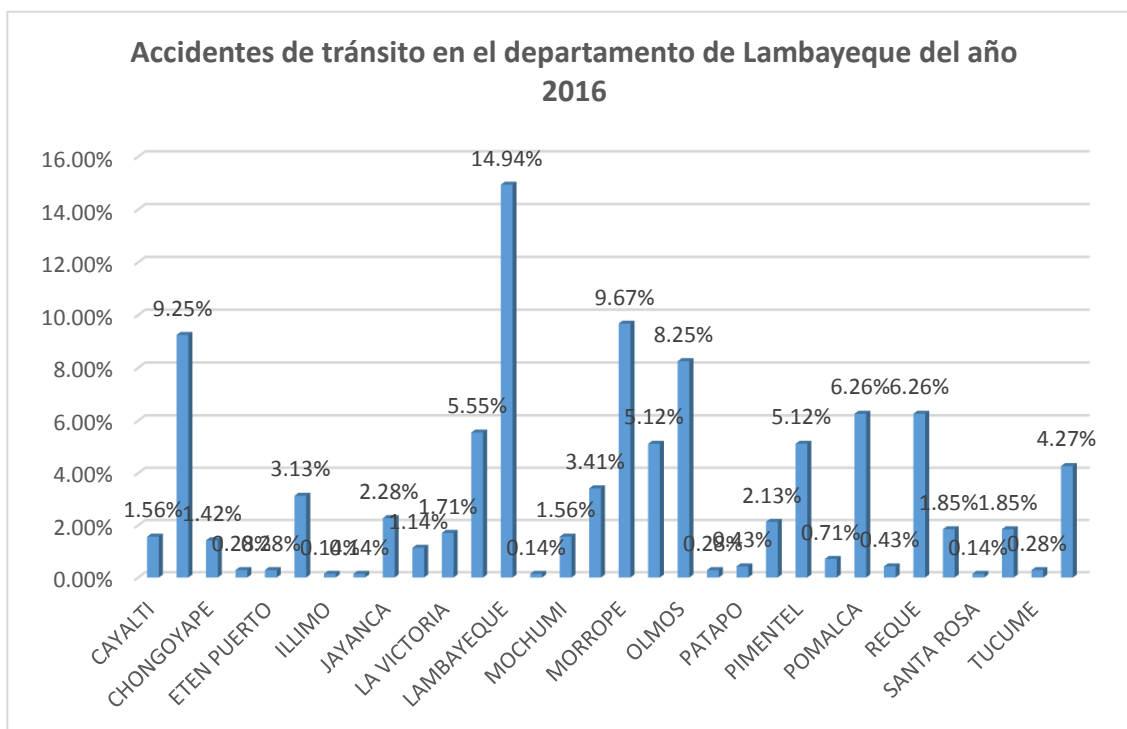
**Fuente:** Google Earth

**GRÁFICO N°1:** Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en el año 2015



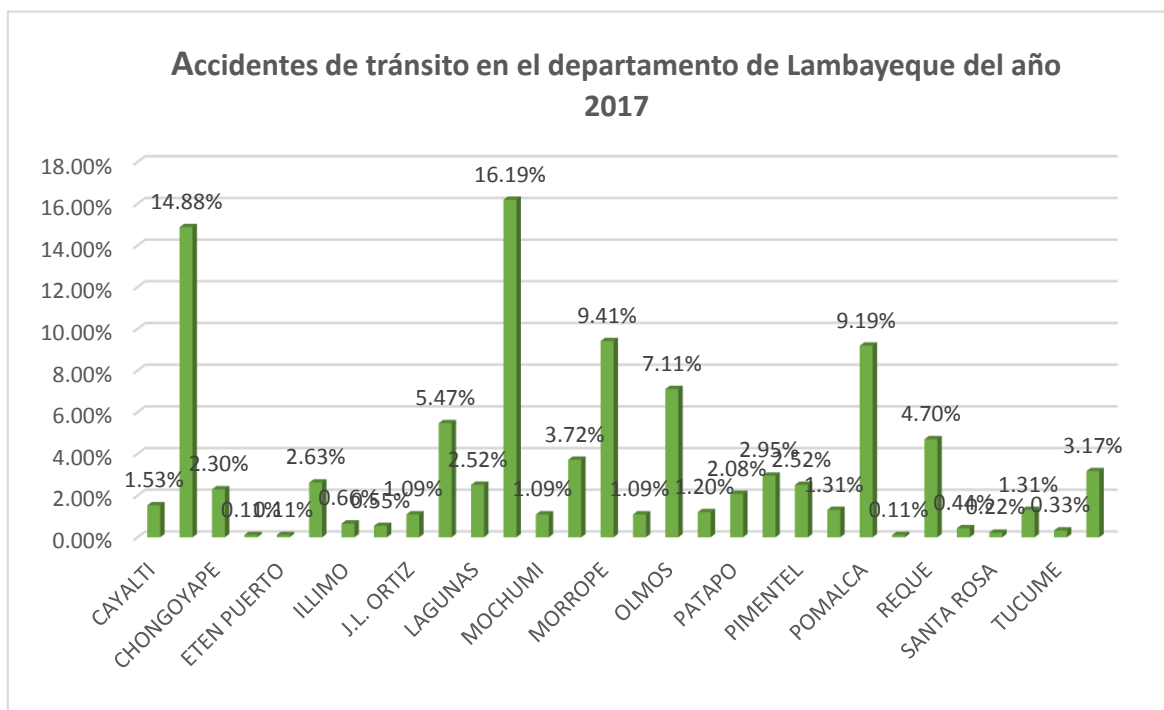
**Fuente:** Comisaría del Norte

**GRÁFICO N°2:** Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en el año 2016



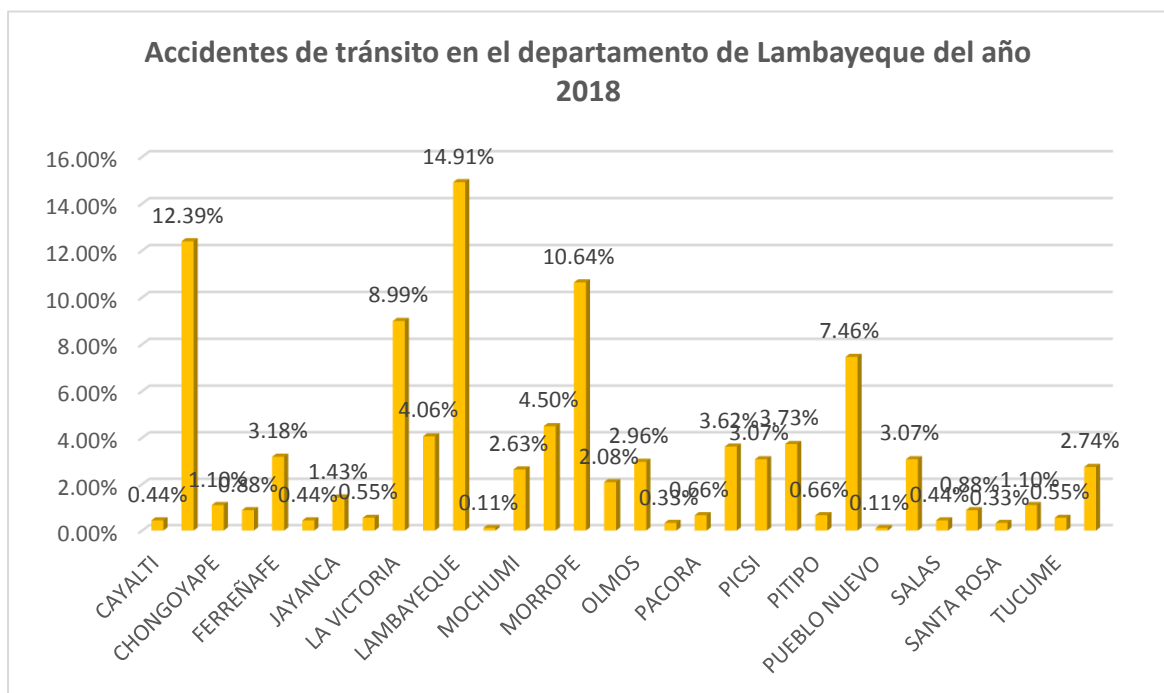
**Fuente:** Comisaría del Norte

**GRÁFICO N°3:** Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en el año 2017



**Fuente:** Comisaría del Norte

**GRÁFICO N°4:** Accidentes de tránsito en el departamento de Lambayeque en el año 2018



**Fuente:** Comisaría del Norte

**ANEXO N°04:** Panel fotográfico del conteo vehicular

**FIGURA N°51:** Conteo de tráfico en puntos críticos



**Fuente:** Elaboración propia



**FIGURA N°52:** Vehículos existentes en el conteo de tráfico



**Fuente:** Elaboración propia

**FIGURA N°53:** Estudio topográfico con GPS diferencial





**Fuente:** Elaboración propia



**ANEXO N°05:** Información para el estudio de tráfico

**CUADRO N°139:** Formato de clasificación vehicular – Estudio de tráfico



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA

SENTIDO

UBICACION

DIA

E ←

S →

ESTACION

CODIGO DE LA ESTACION

DIA Y FECHA

HORA

SENTIDO

AUTO

STATION WAGON

PICK UP

PANEL

RURAL Combi



















MICRO

BUS

CAMION

SEMI TRAYLER

TRAYLER

							2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	201/202	203	301/302	>=303	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DA.ORA. VEH.																			
00-01	E																		
01-02	E																		
02-03	E																		
03-04	E																		
04-05	E																		
05-06	E																		
06-07	E																		
07-08	E																		
08-09	E																		
09-10	E																		
10-11	E																		
11-12	E																		
PARCIAL:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :

ING.RESPONS :

SUPERV.MTC :

**Fuente:** Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

### CUADRO N°140: Factores de corrección promedio para vehículos ligeros

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
P001	Aguas Calientes	0.992382	0.920195	1.068743	1.075160	1.169200	1.184254	0.936857	0.879831	0.867443	1.050135
P002	Aguas Claras	1.120729	1.160006	1.095403	1.045593	0.973398	0.953971	0.890315	0.923189	1.050493	1.033557
P003	Ambo	1.035571	1.102719	1.094765	1.028035	1.011158	1.047825	1.020222	0.979908	1.031114	0.982223
P004	Alico	0.934263	0.764183	1.000100	1.047885	1.162355	1.221341	1.023835	0.999045	1.141732	1.095546
P005	Ayaviri	1.036650	0.967293	1.509918	1.121253	1.191289	1.173181	0.957975	0.883276	0.880329	0.996700
P006	Bagua	1.056196	1.109595	1.169597	1.102517	1.074476	1.024215	0.969664	0.949647	0.955497	1.009393
P007	Bujama	0.619687	0.582335	0.689777	1.018653	1.661345	1.793992	1.366112	1.514720	1.653584	1.297168
P039	Mocce	0.988368	0.962589	1.015888	1.097568	1.088704	1.041461	1.020978	0.914061	1.042163	1.045342
P040	Montalvo	0.952951	0.982183	1.081383	1.089070	1.116355	1.120768	0.979418	0.915982	1.020771	1.048732
P041	Morrope	0.882757	0.924620	1.070067	1.124741	1.150790	1.169035	0.882586	0.979860	1.183850	1.101693
P042	Moyobamba	1.178276	1.138916	1.113240	1.051469	1.033499	0.926456	0.937374	0.928181	0.968301	0.971935
P043	Nazca	0.998482	0.968412	1.029348	1.054918	1.108427	1.123463	0.924936	0.902211	1.026323	1.026347
P044	Pacanguilla	0.951242	0.972866	1.068221	1.033149	1.067478	1.103852	0.890865	0.949958	1.131137	1.130123
P045	Pacra	1.110540	1.116333	1.032097	0.874611	1.126100	1.055529	0.916323	0.999696	1.066166	1.025252
P046	Paita	0.888620	0.846215	0.955639	1.036748	1.152649	1.146220	1.350730	1.066184	1.026845	1.105145
P047	Pampa Cuéllar	1.049977	0.941641	1.121317	1.130921	1.165483	1.203320	0.967152	0.740558	1.051413	1.022972
P048	Pampa Galera	1.049449	1.115322	1.189206	1.141811	0.953547	1.044147	0.968588	0.820661	1.029797	1.005944
P049	Patahuasi	1.154511	0.945466	1.168618	1.091643	1.128276	1.126704	0.924874	0.767332	0.989006	0.952423
P050	Pedro Ruiz	0.993233	1.029596	1.080265	1.209410	1.101453	1.037956	0.924837	0.913536	0.982339	1.028582
P051	Piura Sullana	0.920508	0.918587	1.012812	1.067426	1.079278	1.051401	0.996521	0.994501	1.034053	1.082971
P052	Pomalca	0.769321	0.749243	0.782892	0.831381	0.786013	1.014466	1.793785	0.974946	0.991258	1.017340
P053	Pomahuanca	0.906348	1.043085	1.080231							
P054	Pozo Redondo	0.918618	0.883502	0.989741	1.057258	1.050785	1.191273	1.046164	1.000733	1.103416	1.048364
P055	Pucará	0.929663	0.968912	1.081974	1.106895	1.118226	1.060810	0.923353	0.909883	1.036513	1.071227
P056	Punta Perdida	1.016504	0.741978	1.141825	1.231290	1.206355	1.190819	0.886978	0.597177	1.158515	1.107127
P057	Quiulla	1.054813	1.085522	1.094876	0.922164	1.007071	1.060803	0.857949	0.958452	1.045872	1.058378
P058	Ramiro Prialé	0.993362	0.998265	1.019429	1.028051	1.032356	1.019612	0.965779	0.941970	1.024400	0.996099

**Fuente:** Unidades Peaje PVN\_OGPP

**CUADRO N°141: Factores de corrección promedio para vehículos pesados**

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
P001	Aguas Calientes	1.152056	0.983990	1.013858	1.017953	1.070015	1.106987	1.066392	0.916331	0.917894	0.969064
P002	Aguas Claras	1.115155	1.063206	1.013084	1.026083	0.960271	0.922331	0.937617	0.980422	1.028749	1.038681
P003	Ambo	0.975396	1.001856	0.990894	1.022654	1.064697	1.062693	1.084708	1.012073	1.023322	0.979103
P004	Alico	1.002637	0.967990	1.001283	1.003859	1.053150	1.101172	1.037379	0.991104	1.041947	1.015129
P005	Ayaviri	1.111406	1.020008	1.264724	1.017185	1.063508	1.094743	1.004545	0.957472	0.973269	0.988975
P006	Bagua	1.037192	1.038676	1.064756	1.480583	1.035709	0.969377	0.989694	0.951046	1.010844	1.004341
P007	Bujama	1.023799	0.990646	1.008912	1.029835	1.062501	1.084767	1.057903	1.020938	1.063802	1.008891
P008	Camaná	0.987878	0.918781	0.980818	1.024526	1.076158	1.138937	1.059435	0.986145	1.048190	1.025378
P009	Cancas	1.003327	0.966822	0.999436	1.052351	1.154232	1.039043	1.003725	1.005452	1.017838	1.003000
P010	Caracoto	1.088225	0.962206	1.025379	1.037511	1.060026	1.058077	1.033234	0.913116	1.006702	0.981624
P011	Casaracra	1.017211	0.989811	0.972089	1.014503	0.975861	1.016677	1.024040	1.012504	1.055118	1.014133
P012	Casinchihua	1.228084	1.107520	1.095992	1.081502	1.052918	1.013756	0.956503	0.892909	0.951161	0.933450
P013	Catac	1.004148	1.032875	1.148238	1.065226	1.068467	0.997205	0.974436	0.926999	0.998365	0.955673
P014	Cerro de Pasco		1.566990	0.900925	0.978369	1.147177					
P015	Chalhuanca	1.112331	1.074472	1.080783	1.114410	1.118050	0.986149	0.983858	0.938133	0.953677	0.948843
P016	Chalhupapuico (El)	1.070696	1.105668	1.127595	1.025655	0.950560	0.942942	0.920036	0.948340	0.981226	0.956729
P017	Chicama	0.995423	0.990930	1.050979	1.071837	1.069606	1.027862	0.998617	0.971290	1.014403	1.045753
P018	Chilca	0.924254	0.893745	0.965260	1.010401	1.138275	1.170316	1.112000	1.104425	1.085696	1.019542
P019	Chuliqui	0.968934	1.020285	1.016843	1.072139	1.119779	1.066516	1.079471	0.974897	0.974932	0.946290
P020	Chulucanas	0.999638	1.010383	1.157890	1.160212	1.091797	1.031974	0.991163	0.942327	0.967505	0.969838
P021	Ciudad de Dios	1.008812	0.960739	1.080950	1.057941	1.106456	1.087975	1.097579	0.958345	0.940683	0.943467
P022	Corcona	1.051301	1.018810	1.012837	0.949320	0.967974	1.005690	1.066033	0.989782	1.044532	1.011459
P023	Cruce Bayóvar	0.937815	0.951394	1.025536	1.141136	1.061117	1.037478	1.013926	0.996825	1.027720	1.051864
P035	Jahuay Chíncha	1.044326	1.016959	1.028146	1.000172	1.035235	1.059892	1.016620	1.004540	1.012376	0.970028
P036	Lunahuaná	1.117705	1.074653	1.072419	1.064922	0.861465	1.070093	1.031545	1.036390	0.998830	0.907237
P037	Marcona	1.049281	0.999218	0.968928	1.068838	1.084418	1.012221	1.025558	1.108298	0.974742	0.978969
P038	Matarani	0.844686	0.760509	0.932370	1.136254	1.155390	1.188635	1.161362	1.144690	1.132786	1.090607
P039	Mocce	0.999739	1.029667	1.110047	1.122763	1.035493	0.963260	0.993512	0.915971	1.082418	1.019173
P040	Montalvo	1.018973	0.986837	1.004121	1.020575	1.025752	1.081602	1.033640	0.996394	1.049480	1.025485
P041	Mórrope	0.949054	0.951983	1.014531	1.078873	1.068757	1.029589	1.013005	0.994290	1.043866	1.056761
P042	Moyobamba	1.100681	0.996518	1.015998	1.076312	1.055468	0.988711	0.990681	0.944552	0.961954	0.980645
P043	Nazca	0.956162	1.083271	1.105598	1.098732	1.134869	1.145323	1.086919	1.031972	1.094248	1.058282
P044	Pacangulla	0.949198	0.953274	1.018721	1.338946	1.173096	1.019806	0.993534	0.963591	1.027556	1.056321
P045	Pacra	1.118314	1.067730	1.065327	0.948125	0.990753	0.959127	0.958425	0.980288	1.021957	1.005330
P046	Paila	1.018951	0.952383	0.942930	1.041141	1.032175	1.028817	1.379026	1.027868	0.995480	1.018765
P047	Pampa Cuéllar	1.112577	1.075219	1.080287	1.072265	1.018126	1.112320	0.965437	0.914365	1.024142	0.999119
P048	Pampa Galera	1.104728	1.114355	1.130416	1.078073	0.945893	1.034742	1.067603	0.916792	0.963632	0.943888
P049	Palahuasi	1.089206	1.044719	1.059195	1.025297	1.062170	1.085018	1.026730	0.916007	0.971307	0.926516
P050	Pedro Ruiz	1.003620	0.964426	1.013598	3.570378	1.043144	1.114995	0.956615	0.944312	0.988379	1.017231
P051	Piura Sullana	0.971908	0.945697	1.017677	1.050156	1.041486	0.998695	0.991567	1.005043	1.029725	1.076486
P052	Pomalca	1.028688	0.984591	0.915422	0.911452	0.875076	0.853631	1.121234	1.174516	1.012305	0.999812
P053	Pomahuanca	0.979519	1.011112	1.012354							
P054	Pozo Redondo	0.965093	0.959281	1.000901	1.017464	0.993529	1.123378	1.026023	0.989466	1.049956	1.021359
P055	Pucará	1.067441	1.057953	1.116125	1.051319	1.066838	1.004507	0.951360	0.946114	0.972668	1.003390
P056	Punta Perdida	1.123175	0.974032	1.114108	1.100241	1.054507	1.150030	0.912521	0.824565	0.999358	0.996328
P057	Quiulla	1.094620	1.028769	0.994728	0.898368	0.932131	0.980860	0.969740	1.010022	1.032476	1.041747
P058	Ramiro Priale	1.292422	0.939355	0.907594	1.086915	1.034067	0.973959	1.026707	0.935233	0.971744	0.907958
P059	Rumichaca	1.162753	1.022717	1.033297	0.941196	0.983642	0.934395	0.918484	0.947720	1.154767	0.990122
P060	Santa Lucia	1.089248	1.031527	1.091317	1.097922	1.103856	0.987479	1.049061	0.923008	0.988300	0.979695
P061	Saylla	1.033154	1.002258	1.048227	1.197009	1.087123	1.085906	1.026910	0.967106	0.969674	0.996550
P062	Serpentín de Pasai	0.984569	1.000589	1.044372	1.053622	1.046078	1.026596	1.012132	1.011370	1.030776	0.984974
P063	Sicuyani	1.062581	0.970722	1.036539	1.034068	1.039184	1.279381	1.026615	0.894581	1.453616	0.980164

**Fuente:** Unidades Peaje PVN\_OGPP

**CUADRO N°142:** Tasa anual del PBI Regional, 2016

<b>PBI: Tasa Anual Departamental del PBI</b>	
<b>Departamentos</b>	<b>2016</b>
<i>PERU</i>	2.4
<i>Cusco</i>	3.2
<i>Ica</i>	3.2
<i>La Libertad</i>	4.5
<i>Ucayali</i>	0.9
<i>Moquegua</i>	1.1
<i>Arequipa</i>	5.3
<i>Apurímac</i>	1.2
<i>Piura</i>	4
<i>San Martín</i>	1.2
<i>Ayacucho</i>	1.1
<i>Amazonas</i>	0.6
<i>Madre de Dios</i>	0.6
<i>Cajamarca</i>	2.3
<i>Ancash</i>	3.1
<i>Tumbes</i>	0.5
<i>Lima</i>	46.6
<i>Puno</i>	2.1
<b>Lambayeque</b>	<b>2.4</b>
<i>Junín</i>	2.7
<i>Loreto</i>	1.4
<i>Huánuco</i>	1.1
<i>Pasco</i>	0.9
<i>Tacna</i>	1.1
<i>Huancavelica</i>	0.7

**Fuente:** INEI**CUADRO N°143:** Tasa de crecimiento de la población por departamento

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AÑOS</b>			
	<b>1995-2000</b>	<b>2000-2005</b>	<b>2005-2010</b>	<b>2010-2015</b>
<b>PERU</b>	1.7	1.6	1.5	1.3
<b>COSTA</b>				
Callao	2.6	2.3	2.1	1.8
Ica	1.7	1.5	1.3	1.2
La Libertad	1.8	1.7	1.5	1.3
Lima	1.9	1.7	1.5	1.3
<b>Lambayeque</b>	<b>2.00</b>	<b>1.90</b>	<b>1.70</b>	<b>1.5</b>
Moquegua	1.7	1.6	1.4	1.3
Piura	1.3	1.2	1.1	0.9
Tacna	3	2.7	2.4	2.1
Tumbes	2.8	2.6	2.3	2

**Fuente:** INEI

**ANEXO N°06:** Resultados del estudio de tráfico de los puntos más críticos

**CUADRO N°144:** IMDA 2019 para la Estación de conteo N°03

TIPO DE VEHICULO	DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
		Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día				
AUTOMOVIL		15079	15985	14328	15994	15577	14151	13749	104863	14980	1.042163	15612
CAMIONETA		1809	1720	1734	1822	1867	1682	1654	12288	1755	1.042163	1829
COMBI		1554	1650	1493	1631	1600	1525	1460	10913	1559	1.042163	1625
BUS	B2	157	155	149	146	163	168	145	1083	155	1.042163	161
	B3	314	300	306	320	324	320	278	2162	309	1.042163	322
	B4 - 1	31	33	33	24	30	39	29	219	31	1.042163	33
CAMION	C2	1211	1142	1332	1220	1186	1162	991	8244	1178	1.082418	1275
	C3	799	757	880	803	782	798	652	5471	782	1.082418	846
	C4	93	91	95	85	79	102	81	626	89	1.082418	97
SEMI TRAYLER	T2 S1	83	80	90	78	105	89	78	603	86	1.082418	93
	T2 S2	111	115	117	121	133	129	113	839	120	1.082418	130
	T2 S3	76	80	80	80	91	106	72	585	84	1.082418	90
	T3 S1	64	60	69	61	57	75	57	443	63	1.082418	69
	T3 S2	55	49	66	62	52	68	59	411	59	1.082418	64
	T3 S3	891	849	984	902	876	897	727	6126	875	1.082418	947
	T2 S2 S2	43	40	49	40	40	50	47	309	44	1.082418	48
TRAYLER	C2 RB1	53	42	56	49	53	63	41	357	51	1.082418	55
	C2 R2	56	56	57	55	56	67	55	402	57	1.082418	62
	C2 R3	60	51	69	54	66	74	53	427	61	1.082418	66
	C3 RB1	52	48	58	57	63	44	40	362	52	1.082418	56
	C3 R2	73	62	77	81	81	64	63	501	72	1.082418	77
	C3 R3	50	48	58	58	56	44	61	375	54	1.082418	58
	C3 R4	48	40	53	38	53	41	55	328	47	1.082418	51
	C4 RB1	22	21	18	30	27	21	18	157	22	1.082418	24
	C4 R2	14	12	8	11	18	11	9	83	12	1.082418	13
	C4 R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
	8X4 R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
<b>TOTAL</b>		22798	23486	22259	23822	23435	21790	20587	158177	22597	-	<b>23703</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°145: IMDA 2019 para la Estación de conteo N°06**

TIPO DE VEHICULO	DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
		Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día				
AUTOMOVIL		13750	13891	14205	13329	14395	13022	13261	95853	13693	1.042163	14271
CAMIONETA		1917	1890	1936	1819	1905	1770	1804	13041	1863	1.042163	1942
COMBI		2655	2617	2661	2507	2599	2445	2534	18018	2574	1.042163	2683
BUS	B2	281	266	277	321	314	297	276	2032	290	1.042163	303
	B3	337	324	332	372	296	358	329	2348	335	1.042163	350
	B4 - 1	46	36	38	39	40	48	29	276	39	1.042163	41
CAMION	C2	1438	1360	1323	1337	1432	1385	1380	9655	1379	1.082418	1493
	C3	757	743	726	745	783	754	778	5286	755	1.082418	817
	C4	187	157	157	243	157	169	135	1205	172	1.082418	186
SEMI TRAYLER	T2 S1	123	92	106	114	90	84	71	680	97	1.082418	105
	T2 S2	110	85	89	104	96	104	79	667	95	1.082418	103
	T2 S3	175	132	142	158	133	161	101	1002	143	1.082418	155
	T3 S1	102	87	98	121	83	99	69	659	94	1.082418	102
	T3 S2	120	84	96	111	91	112	88	702	100	1.082418	109
	T3 S3	824	794	779	787	846	820	799	5649	807	1.082418	874
	T2 S2 S2	67	50	52	53	50	68	41	381	54	1.082418	59
TRAYLER	C2 RB1	84	64	70	87	61	81	57	504	72	1.082418	78
	C2 R2	112	83	91	106	83	102	67	644	92	1.082418	100
	C2 R3	93	70	76	98	64	80	62	543	78	1.082418	84
	C3 RB1	87	67	73	76	61	78	53	495	71	1.082418	77
	C3 R2	158	115	104	118	104	107	84	790	113	1.082418	122
	C3 R3	134	98	83	135	88	86	84	708	101	1.082418	109
	C3 R4	97	71	60	85	63	87	53	516	74	1.082418	80
	C4 RB1	40	29	26	42	23	28	29	217	31	1.082418	34
	C4 R2	27	22	30	37	31	30	17	194	28	1.082418	30
	C4 R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
	8X4 R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
TOTAL		23721	23227	23630	22944	23888	22375	22280	162065	23152	-	24307

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°146: IMDA 2019 para la Estación de conteo N°08**

TIPO DE VEHICULO	DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
		Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día				
AUTOMOVIL		15236	15192	14779	14779	15551	14855	14477	104869	14981	1.042163	15613
CAMIONETA		1848	1929	2038	1939	1893	1841	1698	13186	1884	1.042163	1963
COMBI		2501	2585	2472	2629	2421	2402	2368	17378	2483	1.042163	2587
BUS	B2	289	226	330	296	255	248	266	1910	273	1.042163	284
	B3	293	309	318	298	278	266	270	2032	290	1.042163	303
	B4 - 1	61	53	73	69	56	67	66	445	64	1.042163	66
CAMION	C2	867	834	846	912	858	831	817	5965	852	1.082418	922
	C3	466	503	554	485	492	457	419	3376	482	1.082418	522
	C4	90	74	86	102	82	71	77	582	83	1.082418	90
SEMI TRAYLER	T2 S1	66	61	56	72	70	56	54	435	62	1.082418	67
	T2 S2	99	93	90	98	101	81	84	646	92	1.082418	100
	T2 S3	69	65	67	60	73	62	59	455	65	1.082418	70
	T3 S1	57	63	60	76	65	54	49	424	61	1.082418	66
	T3 S2	51	59	55	65	60	49	42	381	54	1.082418	59
	T3 S3	706	684	679	750	713	692	670	4894	699	1.082418	757
	T2 S2 S2	34	42	39	31	30	28	30	234	33	1.082418	36
TRAYLER	C2 RB1	48	51	44	43	44	41	40	311	44	1.082418	48
	C2 R2	88	92	97	80	78	72	71	578	83	1.082418	89
	C2 R3	61	65	69	58	51	48	51	403	58	1.082418	62
	C3 RB1	38	34	40	36	37	33	37	255	36	1.082418	39
	C3 R2	66	64	73	62	53	59	59	436	62	1.082418	67
	C3 R3	51	48	44	57	49	43	50	342	49	1.082418	53
	C3 R4	50	54	46	55	45	45	45	340	49	1.082418	53
	C4 RB1	21	24	27	25	15	13	19	144	21	1.082418	22
	C4 R2	14	17	12	15	12	7	13	90	13	1.082418	14
	C4 R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
	8X4 R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
TOTAL		23170	23221	22994	23092	23382	22421	21831	160111	22873	-	23952

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°147: IMDA 2019 para la Estación de conteo N°11**

TIPO DE VEHICULO	DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa
		Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día				
AUTOMOVIL		15184	14777	14712	14898	15306	14810	14806	104493	14928	1.042163	15557
CAMIONETA		1899	1824	1842	1884	1908	1959	1854	13170	1881	1.042163	1961
COMBI		3093	2946	3006	3103	3063	3150	3052	21413	3059	1.042163	3188
BUS	B2	300	359	305	335	383	389	369	2440	349	1.042163	363
	B3	325	299	313	295	316	342	330	2220	317	1.042163	331
	B4 - 1	34	29	36	31	44	40	40	254	36	1.042163	38
CAMION	C2	1377	1291	1335	1366	1291	1369	1378	9407	1344	1.082418	1455
	C3	675	638	667	678	638	684	684	4664	666	1.082418	721
	C4	101	79	115	98	79	116	116	704	101	1.082418	109
SEMI TRAYLER	T2 S1	75	74	93	29	76	80	80	507	72	1.082418	78
	T2 S2	63	63	61	98	62	55	55	457	65	1.082418	71
	T2 S3	56	55	67	81	58	77	77	471	67	1.082418	73
	T3 S1	72	71	75	78	70	72	72	510	73	1.082418	79
	T3 S2	79	64	78	130	65	78	78	572	82	1.082418	88
	T3 S3	890	873	810	963	900	920	902	6258	894	1.082418	968
	T2 S2 S2	39	56	53	44	57	50	54	353	50	1.082418	55
TRAYLER	C2 RB1	47	41	48	53	42	40	46	317	45	1.082418	49
	C2 R2	60	76	86	67	77	71	85	522	75	1.082418	81
	C2 R3	70	72	75	54	71	71	78	491	70	1.082418	76
	C3 RB1	47	66	58	55	67	53	55	401	57	1.082418	62
	C3 R2	72	80	86	56	81	94	70	539	77	1.082418	83
	C3 R3	49	42	60	67	42	75	70	405	58	1.082418	63
	C3 R4	51	54	65	44	54	62	66	396	57	1.082418	61
	C4 RB1	11	20	15	23	21	11	11	112	16	1.082418	17
	C4 R2	9	11	11	21	11	9	9	81	12	1.082418	13
	C4 R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
	8X4 R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
TOTAL		24678	23960	24072	24551	24782	24677	24437	171157	24451	-	25640

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°148: IMDA 2019 para la Estación de conteo N°12**

TIPO DE VEHICULO	DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa
		Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día	Total Día				
AUTOMOVIL		15163	15362	15229	15341	15236	14533	14165	105029	15004	1.042163	15637
CAMIONETA		2368	2411	2376	2396	2365	2295	2237	16448	2350	1.042163	2449
COMBI		2670	2743	2689	2717	2638	2482	2518	18457	2637	1.042163	2748
BUS	B2	275	279	268	287	237	231	213	1790	256	1.042163	266
	B3	294	316	307	328	304	286	280	2115	302	1.042163	315
	B4 - 1	56	52	50	53	45	32	27	315	45	1.042163	47
CAMION	C2	892	917	897	913	869	678	704	5870	839	1.082418	908
	C3	453	475	468	447	419	332	337	2931	419	1.082418	453
	C4	95	92	81	99	84	65	73	589	84	1.082418	91
SEMI TRAYLER	T2 S1	64	61	62	65	57	51	53	413	59	1.082418	64
	T2 S2	65	69	67	72	61	55	58	447	64	1.082418	69
	T2 S3	69	73	71	74	64	53	55	459	66	1.082418	71
	T3 S1	53	57	55	58	47	41	44	355	51	1.082418	55
	T3 S2	60	55	58	61	53	47	50	384	55	1.082418	59
	T3 S3	773	764	755	782	719	656	630	5079	726	1.082418	785
	T2 S2 S2	45	50	48	52	44	36	31	306	44	1.082418	47
TRAYLER	C2 RB1	50	55	52	57	50	37	35	336	48	1.082418	52
	C2 R2	70	67	62	73	60	51	46	429	61	1.082418	66
	C2 R3	71	68	66	72	63	48	42	430	61	1.082418	66
	C3 RB1	36	39	41	38	35	32	29	250	36	1.082418	39
	C3 R2	87	85	82	89	76	53	48	520	74	1.082418	80
	C3 R3	76	62	58	60	56	40	34	386	55	1.082418	60
	C3 R4	87	57	55	62	59	35	31	386	55	1.082418	60
	C4 RB1	22	20	24	21	20	18	16	141	20	1.082418	22
	C4 R2	15	12	14	13	13	11	9	87	12	1.082418	13
	C4 R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
	8X4 R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.082418	0
TOTAL		23909	24241	23935	24230	23674	22198	21765	163952	23422	-	24522

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°149:** Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación de conteo N°03

PROYECCIÓN DE TRÁFICO				
Tipo de Vehículo		2019	2029	2039
		0	10	20
AUTOMOVIL		15612	17851	20716
CAMIONETA		1829	2091	2427
COMBI		1625	1858	2156
BUS	B2	161	184	214
	B3	322	368	427
	B4 - 1	33	38	44
CAMION	C2	1275	1578	2001
	C3	846	1047	1328
	C4	97	120	152
SEMI TRAYLER	T2 S1	93	115	146
	T2 S2	130	161	204
	T2 S3	90	111	141
	T3 S1	69	85	108
	T3 S2	64	79	100
	T3 S3	947	1172	1486
	T2 S2 S2	48	59	75
TRAYLER	C2 RB1	55	68	86
	C2 R2	62	77	97
	C2 R3	66	82	104
	C3 RB1	56	69	88
	C3 R2	77	95	121
	C3 R3	58	72	91
	C3 R4	51	63	80
	C4 RB1	24	30	38
	C4 R2	13	16	20
	C4 R3	0	0	0
	8X4 R4	0	0	0
TOTAL		23703	27489	32450

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°150:** Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación de conteo N°06

PROYECCIÓN DE TRÁFICO				
Tipo de Vehículo		2019	2029	2039
		0	10	20
AUTOMOVIL		14271	16317	18937
CAMIONETA		1942	2220	2577
COMBI		2683	3068	3560
BUS	B2	303	346	402
	B3	350	400	464
	B4 - 1	41	47	54
CAMION	C2	1493	1848	2343
	C3	817	1011	1282
	C4	186	230	292
SEMI TRAYLER	T2 S1	105	130	165
	T2 S2	103	128	162
	T2 S3	155	192	243
	T3 S1	102	126	160
	T3 S2	109	135	171
	T3 S3	874	1082	1372
	T2 S2 S2	59	73	93
TRAYLER	C2 RB1	78	97	122
	C2 R2	100	124	157
	C2 R3	84	104	132
	C3 RB1	77	95	121
	C3 R2	122	151	191
	C3 R3	109	135	171
	C3 R4	80	99	126
	C4 RB1	34	42	53
	C4 R2	30	37	47
	C4 R3	0	0	0
	8X4 R4	0	0	0
TOTAL		24307	28237	33397

**Fuente:** Elaboración propia



**CUADRO N°151:** Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación de conteo N°08

PROYECCIÓN DE TRÁFICO				
Tipo de Vehículo		2019	2029	2039
		0	10	20
AUTOMOVIL		15613	17852	20718
CAMIONETA		1963	2244	2605
COMBI		2587	2958	3433
BUS	B2	284	325	377
	B3	303	346	402
	B4 - 1	66	75	88
CAMION	C2	922	1141	1447
	C3	522	646	819
	C4	90	111	141
SEMI TRAYLER	T2 S1	67	83	105
	T2 S2	100	124	157
	T2 S3	70	87	110
	T3 S1	66	82	104
	T3 S2	59	73	93
	T3 S3	757	937	1188
	T2 S2 S2	36	45	56
TRAYLER	C2 RB1	48	59	75
	C2 R2	89	110	140
	C2 R3	62	77	97
	C3 RB1	39	48	61
	C3 R2	67	83	105
	C3 R3	53	66	83
	C3 R4	53	66	83
	C4 RB1	22	27	35
	C4 R2	14	17	22
	C4 R3	0	0	0
	8X4 R4	0	0	0
TOTAL		23952	27682	32544

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N°152:** Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación de conteo N°11

PROYECCIÓN DE TRÁFICO				
Tipo de Vehículo		2019	2029	2039
		0	10	20
AUTOMOVIL		15557	17788	20643
CAMIONETA		1961	2242	2602
COMBI		3188	3645	4230
BUS	B2	363	415	482
	B3	331	378	439
	B4 - 1	38	43	50
CAMION	C2	1455	1801	2283
	C3	721	893	1131
	C4	109	135	171
SEMI TRAYLER	T2 S1	78	97	122
	T2 S2	71	88	111
	T2 S3	73	90	115
	T3 S1	79	98	124
	T3 S2	88	109	138
	T3 S3	968	1198	1519
	T2 S2 S2	55	68	86
TRAYLER	C2 RB1	49	61	77
	C2 R2	81	100	127
	C2 R3	76	94	119
	C3 RB1	62	77	97
	C3 R2	83	103	130
	C3 R3	63	78	99
	C3 R4	61	76	96
	C4 RB1	17	21	27
	C4 R2	13	16	20
	C4 R3	0	0	0
	8X4 R4	0	0	0
TOTAL		25640	29714	35038

**Fuente:** Elaboración propia

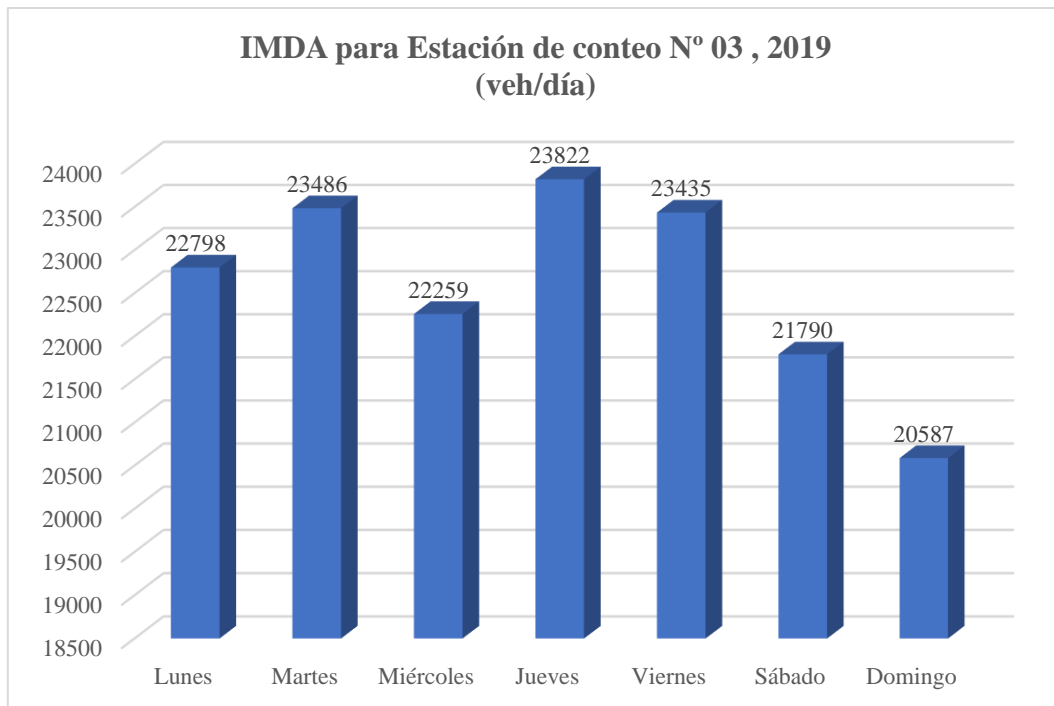
**CUADRO N°153:** Proyección del IMDA del año 2029 y 2039 para la estación de  
conteo N°12

PROYECCIÓN DE TRÁFICO				
Tipo de Vehículo		2019	2029	2039
		0	10	20
AUTOMOVIL		15637	17879	20750
CAMIONETA		2449	2800	3250
COMBI		2748	3142	3646
BUS	B2	266	304	353
	B3	315	360	418
	B4 - 1	47	54	62
CAMION	C2	908	1124	1425
	C3	453	561	711
	C4	91	113	143
SEMI TRAYLER	T2 S1	64	79	100
	T2 S2	69	85	108
	T2 S3	71	88	111
	T3 S1	55	68	86
	T3 S2	59	73	93
	T3 S3	785	972	1232
	T2 S2 S2	47	58	74
TRAYLER	C2 RB1	52	64	82
	C2 R2	66	82	104
	C2 R3	66	82	104
	C3 RB1	39	48	61
	C3 R2	80	99	126
	C3 R3	60	74	94
	C3 R4	60	74	94
	C4 RB1	22	27	35
	C4 R2	13	16	20
	C4 R3	0	0	0
	8X4 R4	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>24522</b>	<b>28326</b>	<b>33282</b>

**Fuente:** Elaboración propia

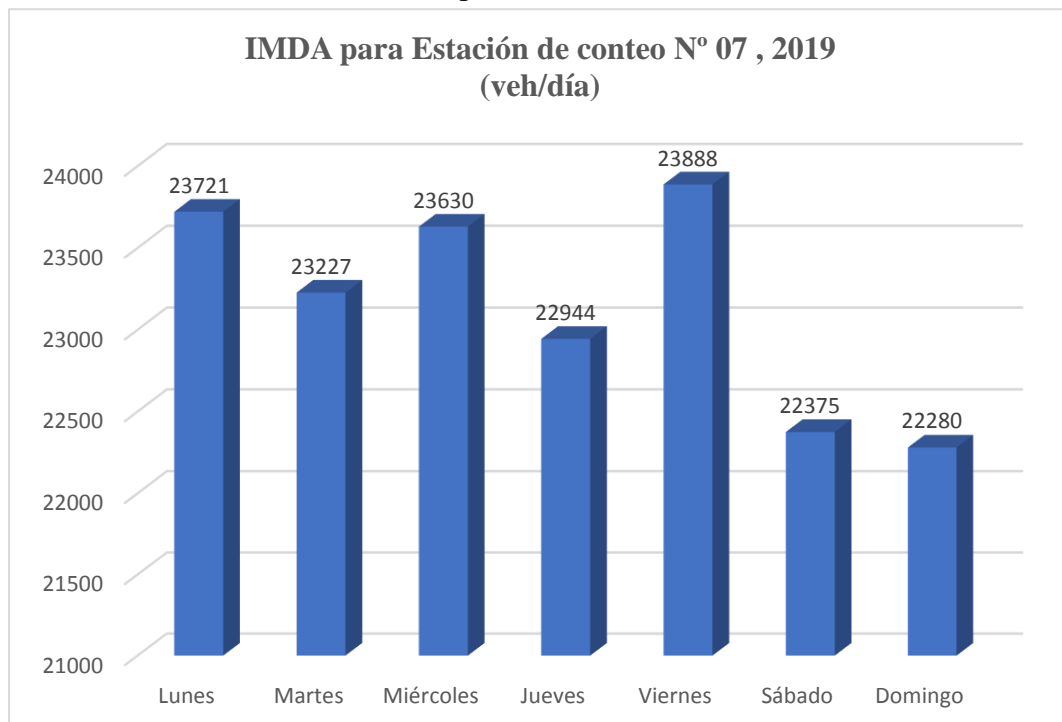
**ANEXO N°07:** Gráficos de resultados del estudio de tráfico

**GRÁFICO N°5:** IMDA para la Estación de conteo N°03, 2019



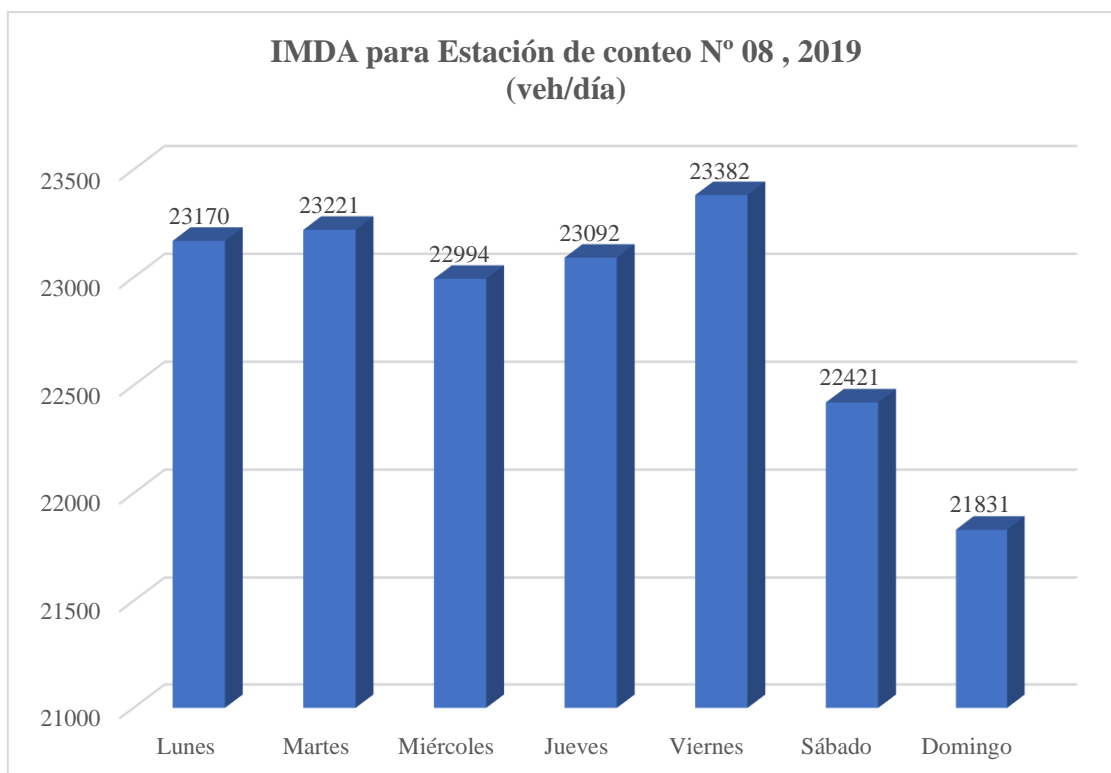
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°6:** IMDA para la Estación de conteo N°07, 2019



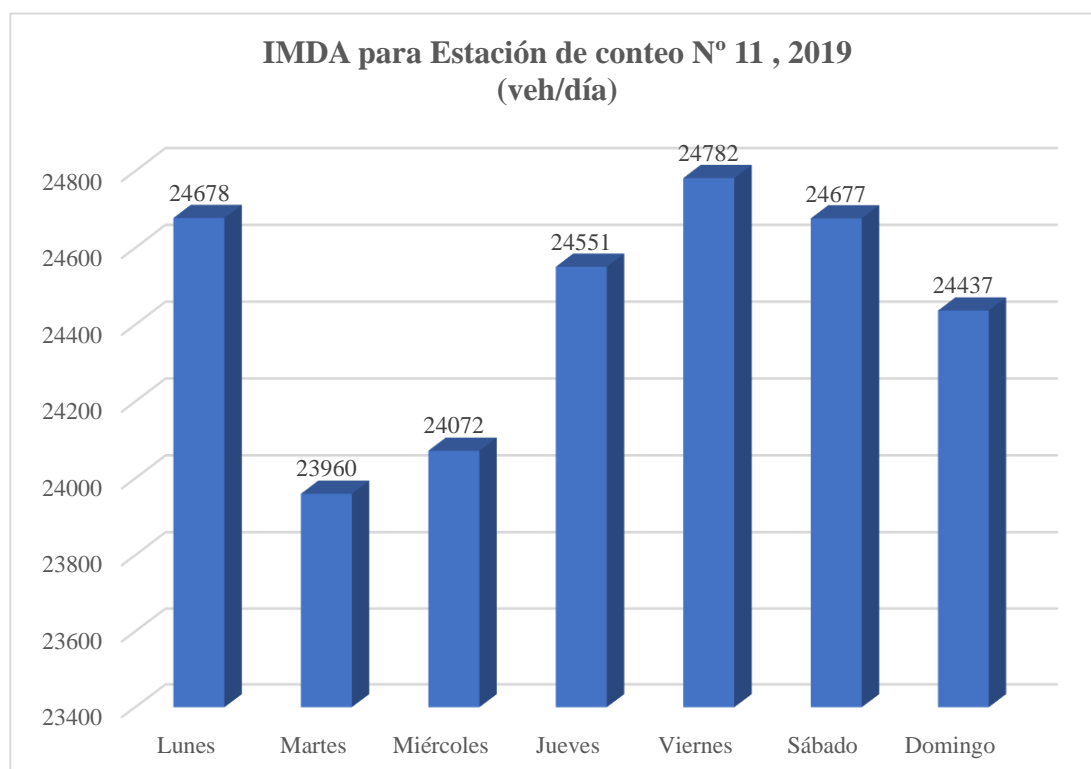
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°7: IMDA para la Estación de conteo N°08, 2019**



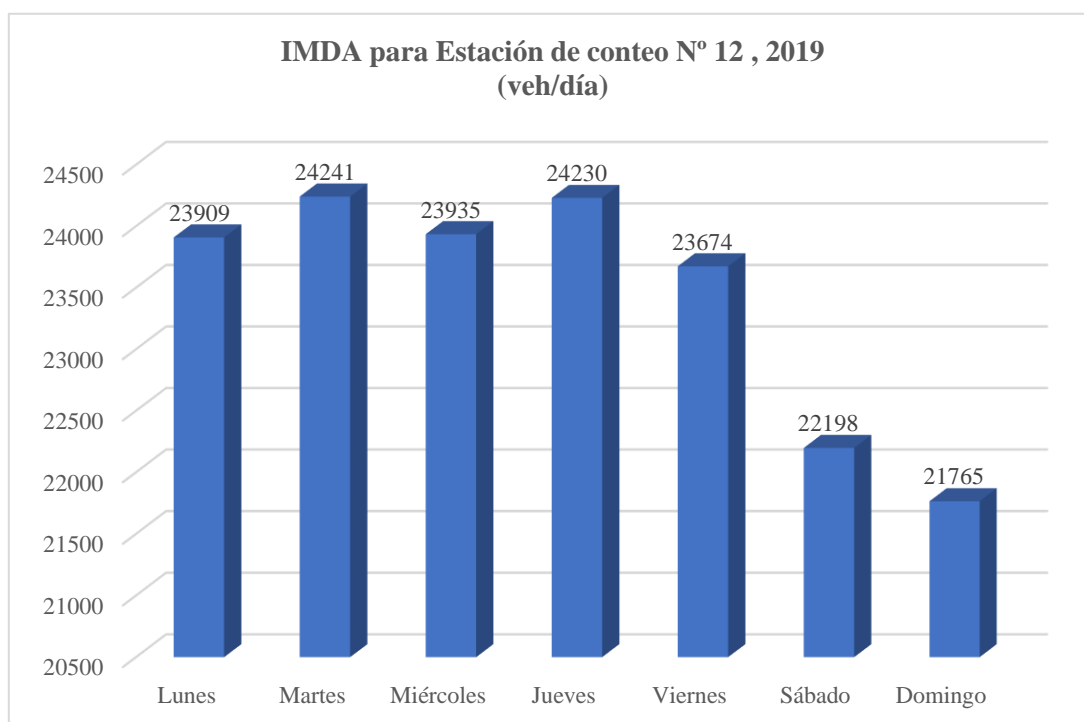
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°8: IMDA para la Estación de conteo N°11, 2019**



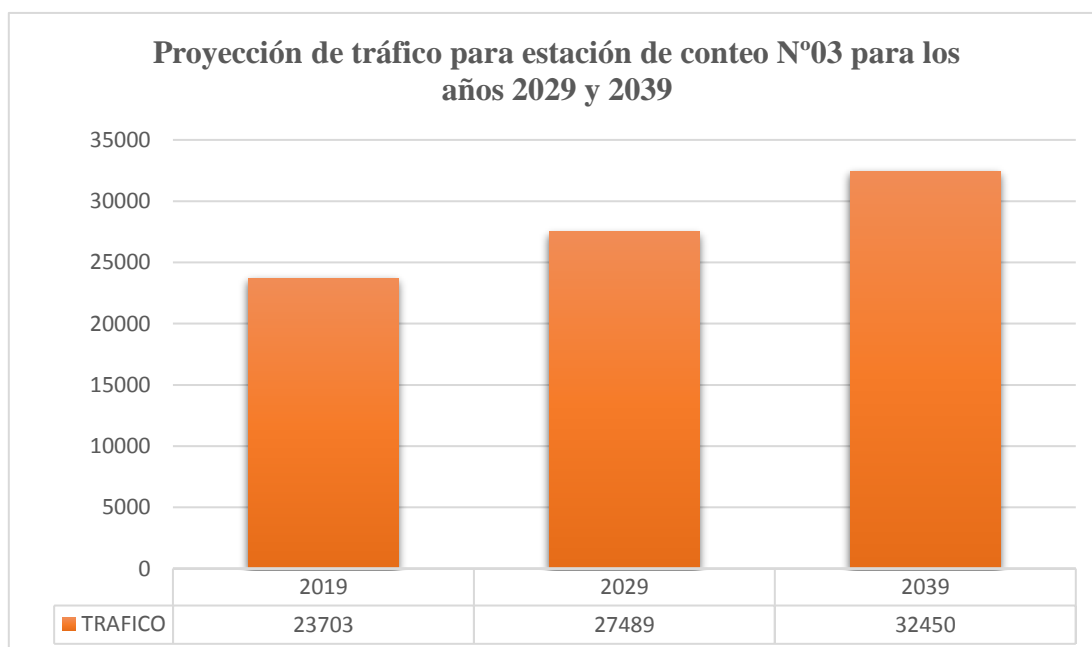
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°9: IMDA para la Estación de conteo N°12, 2019**



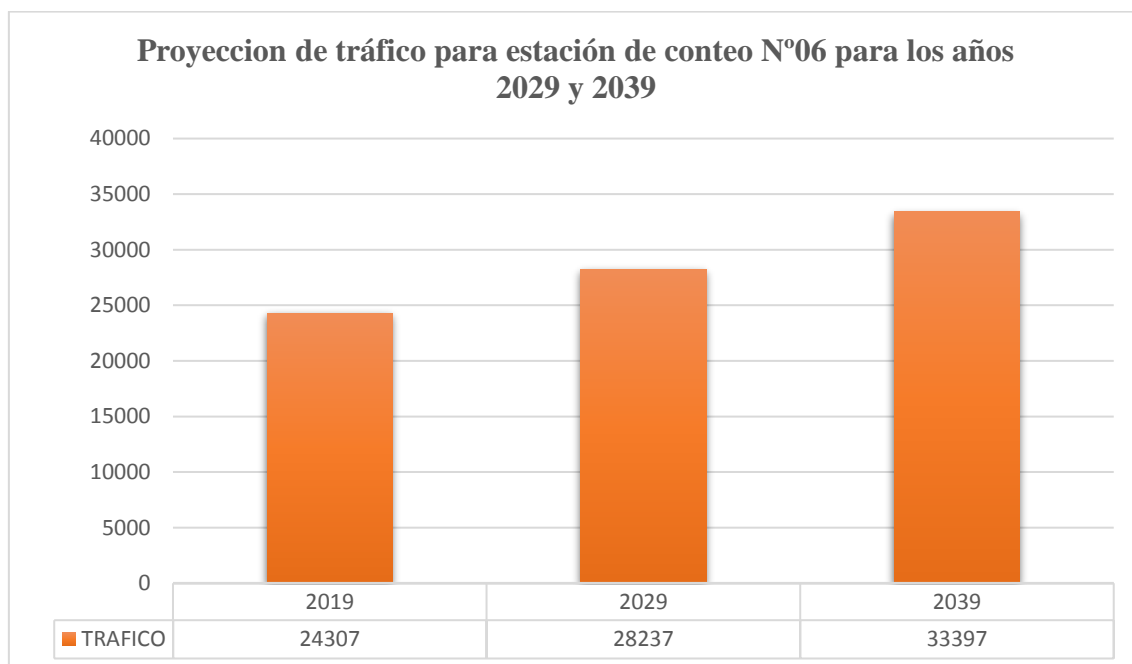
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°10: Proyección de tráfico para Estación de conteo N°03 para los años 2029 y 2039**



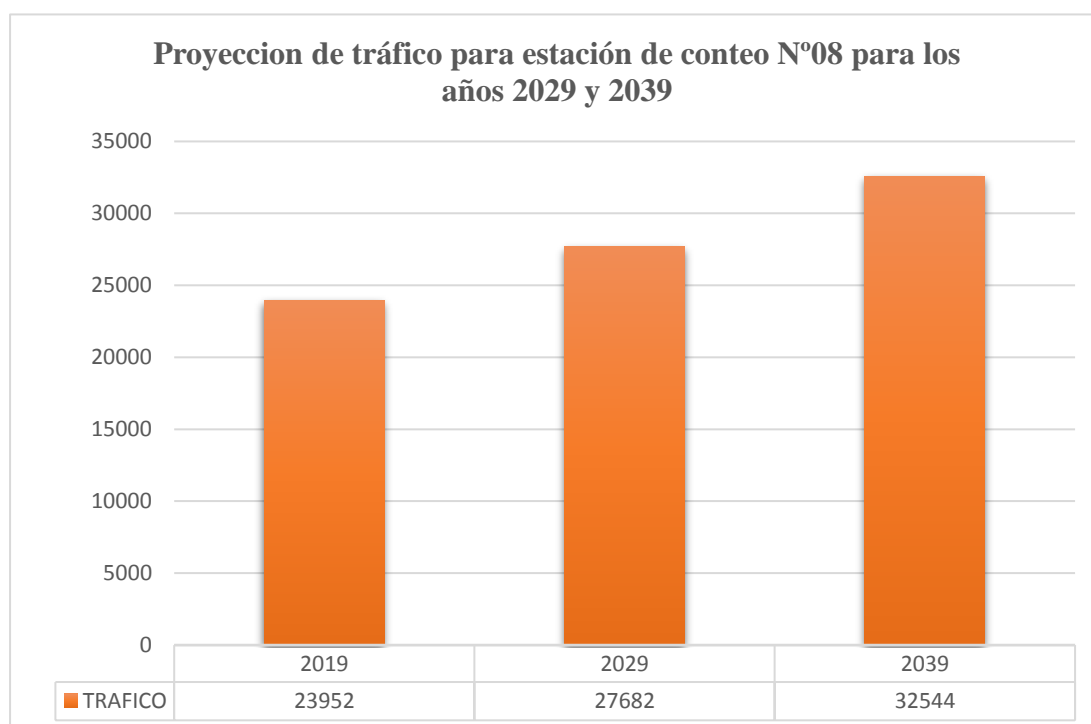
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°11:** Proyección de tráfico para Estación de conteo N°06 para los años 2029 y 2039



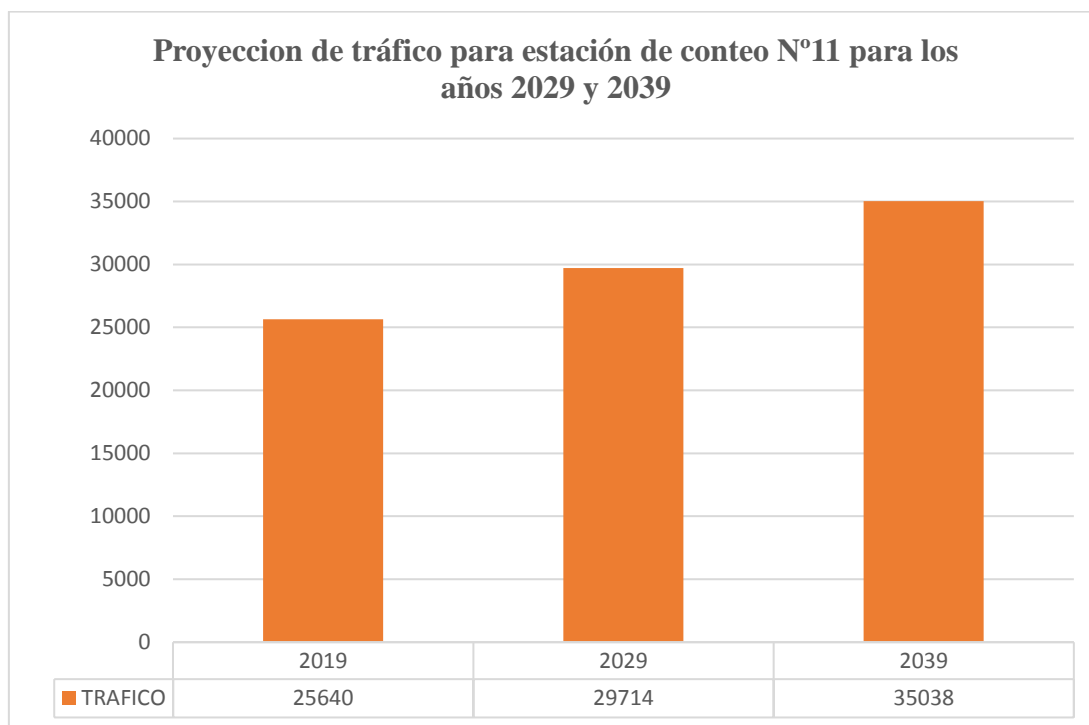
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°12:** Proyección de tráfico para Estación de conteo N°08 para los años 2029 y 2039



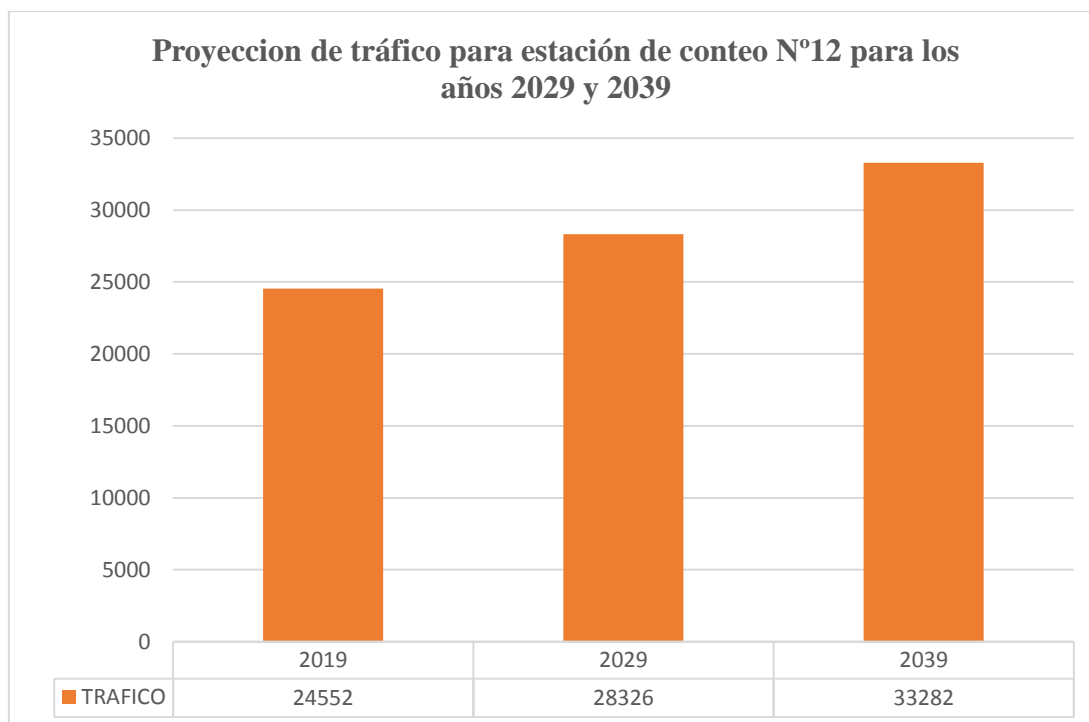
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°13:** Proyección de tráfico para Estación de conteo N°11 para los años 2029 y 2039



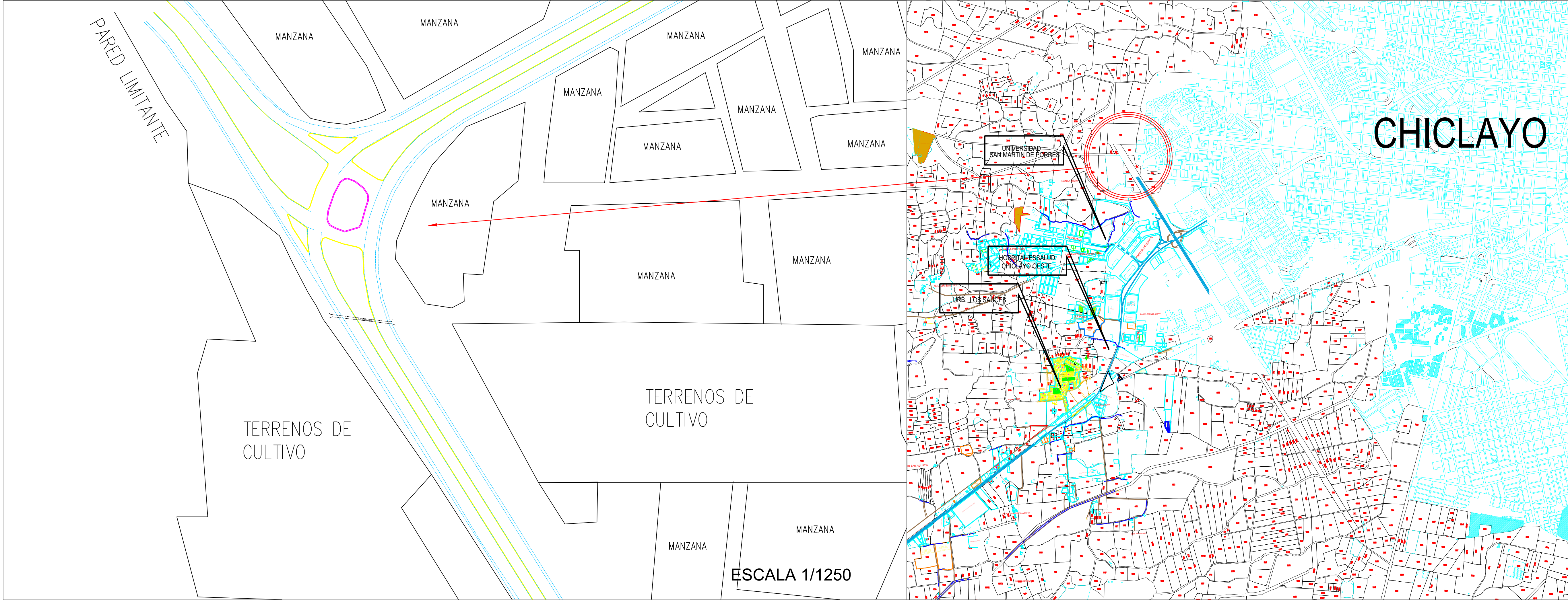
**Fuente:** Elaboración propia

**GRÁFICO N°14:** Proyección de tráfico para Estación de conteo N°12 para los años 2029 y 2039



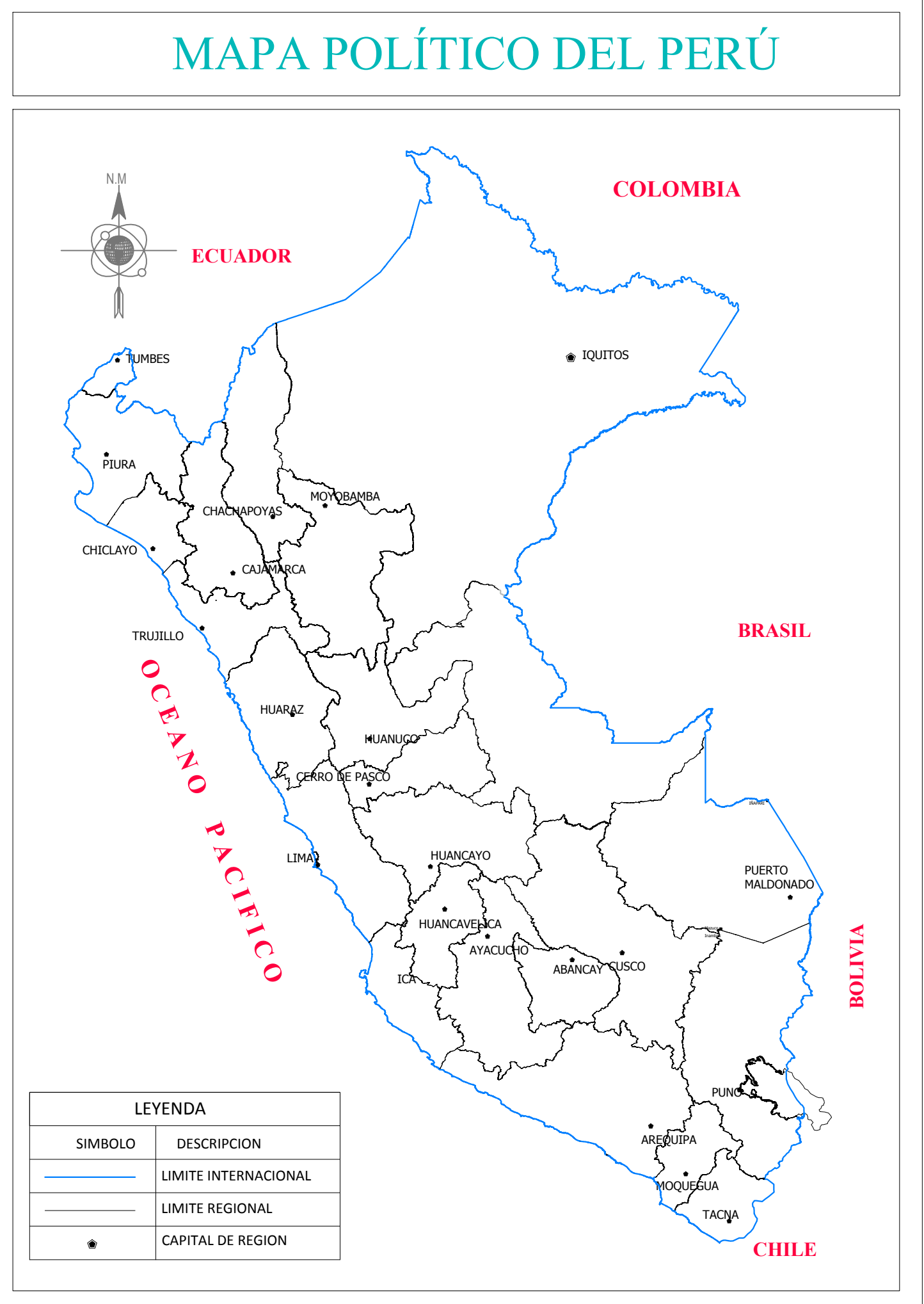
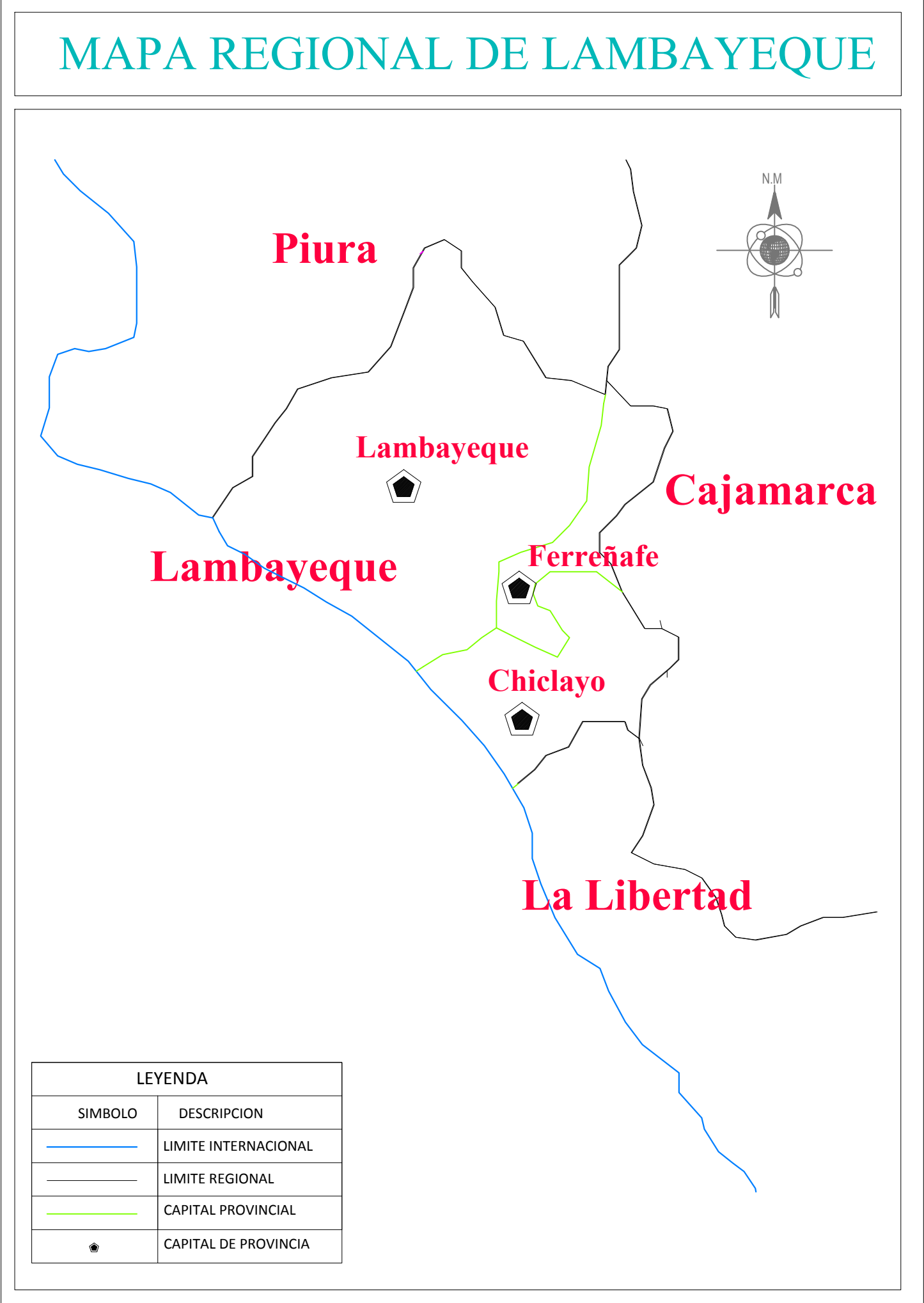
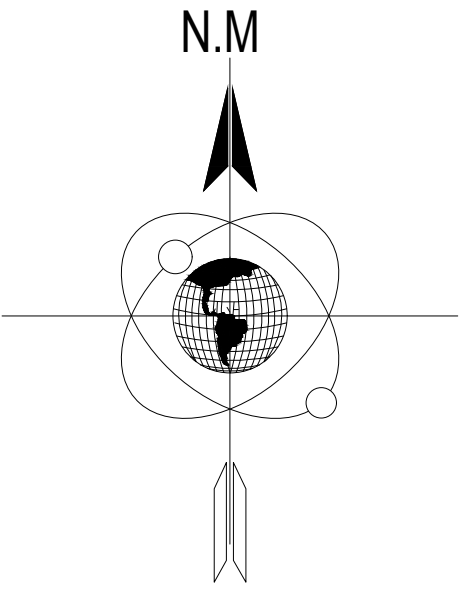
**Fuente:** Elaboración propia





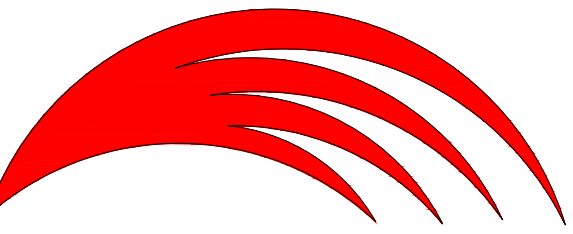
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ALUMNO:  ANGELA PAOLA AREVALO CORDOVA	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
	ASESOR: ING MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ
	ESCALA: INDICADA
	FECHA: NOVIEMBRE 2020
	DIBUJADO: A.P.A.C
	LAMINA:  PU - 01





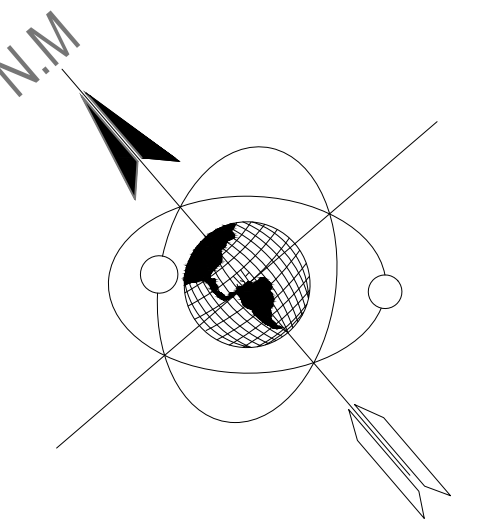
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

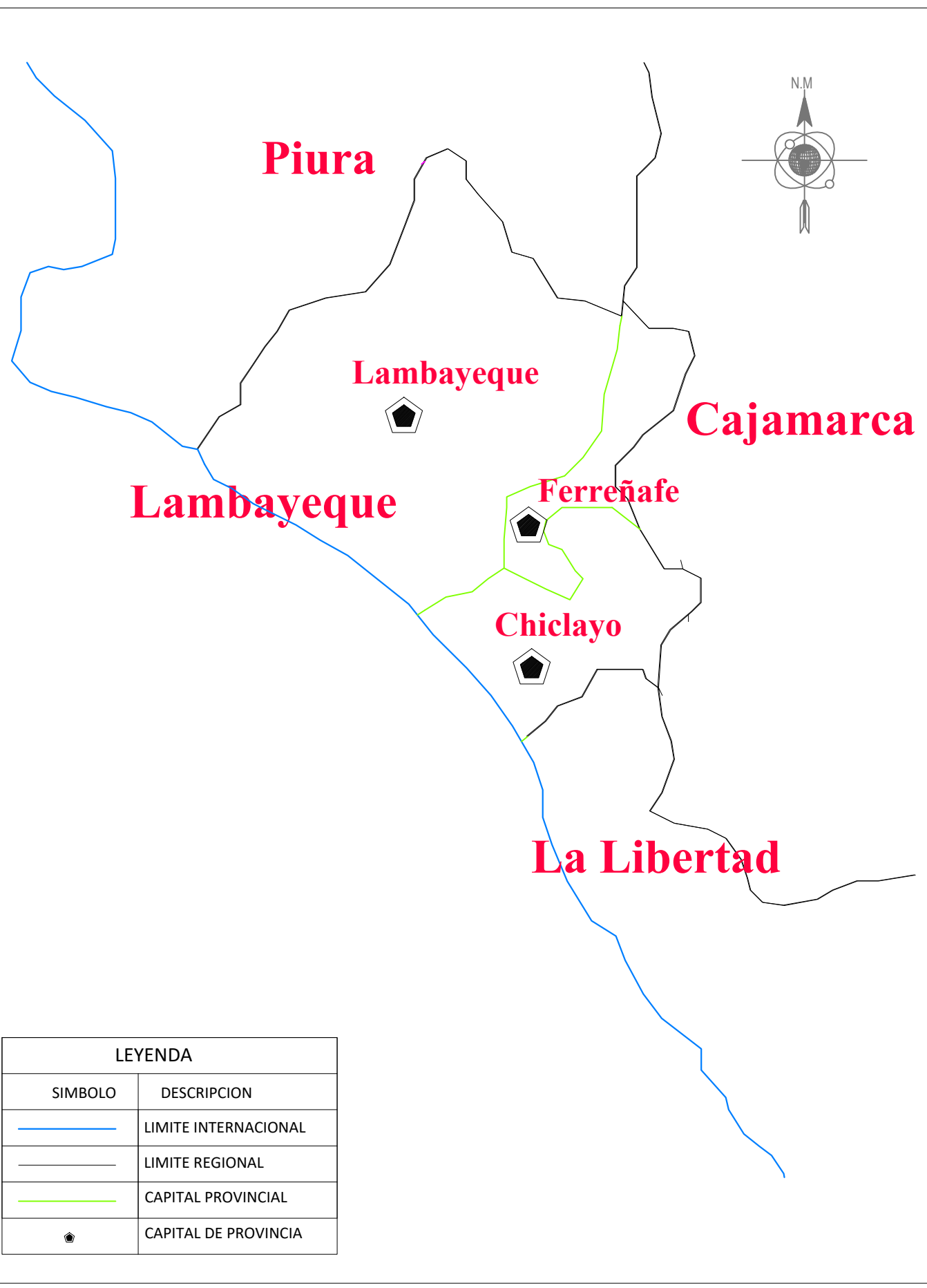
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



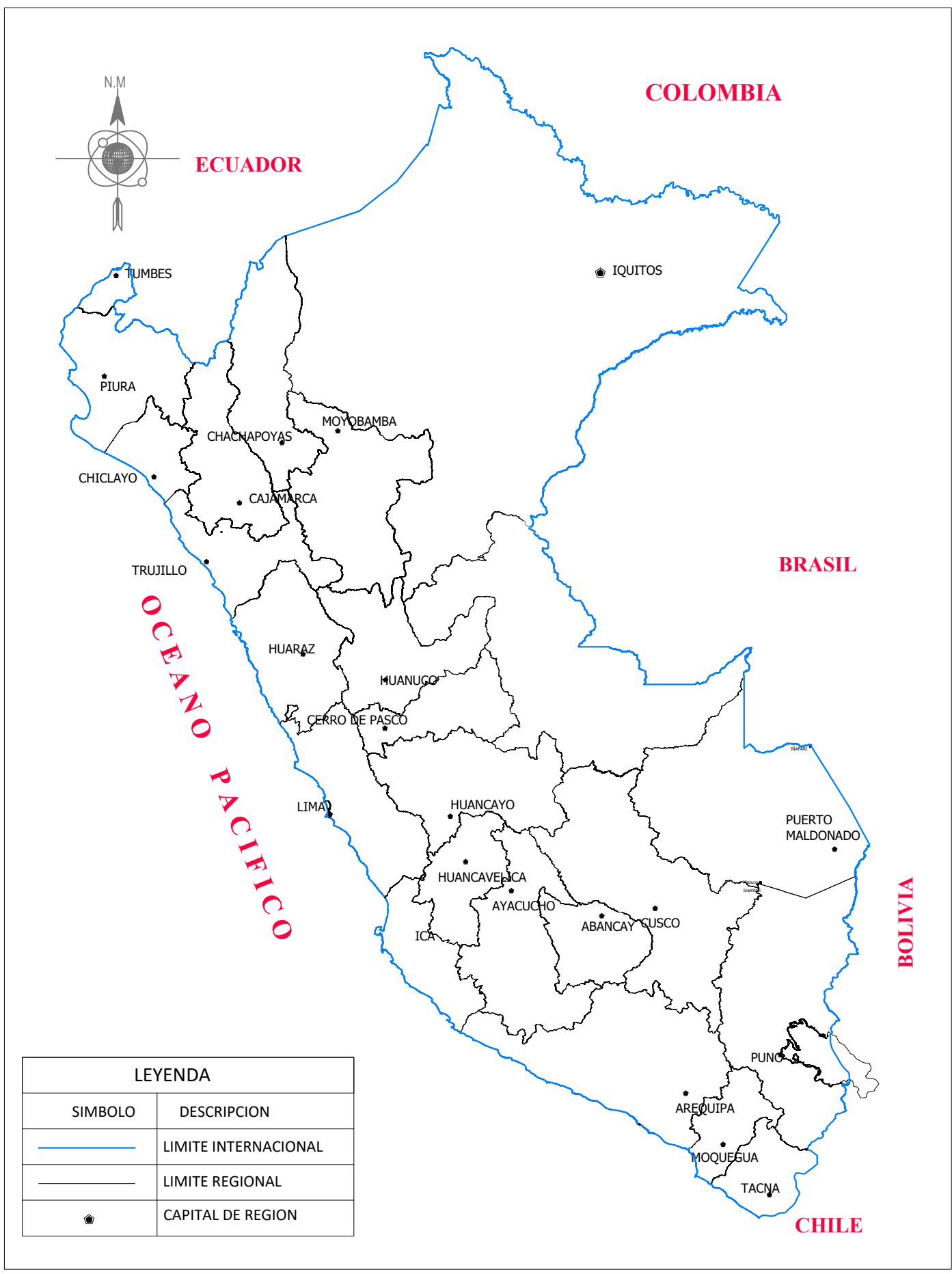
ESCALA 1/2000

ESCALA 1/2000

### MAPA REGIONAL DE LAMBAYEQUE



### MAPA POLÍTICO DEL PERÚ



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
PLANO DE UBICACIÓN DEL  
PROYECTO

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

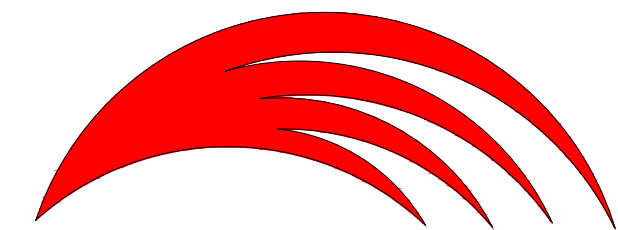
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

PU - 02





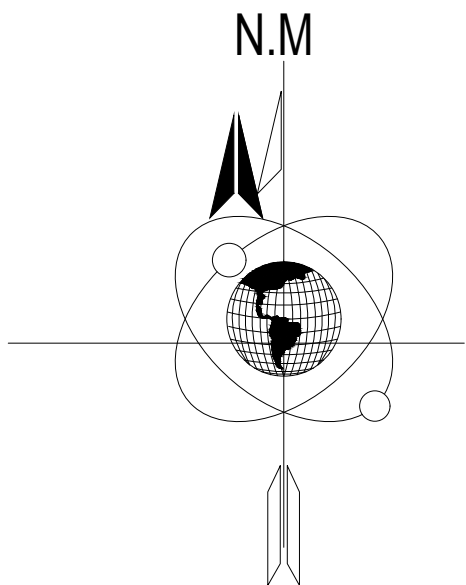
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
FLUJOGRAMA DE CURVA  
CON DESVIO A SAN JOSE

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

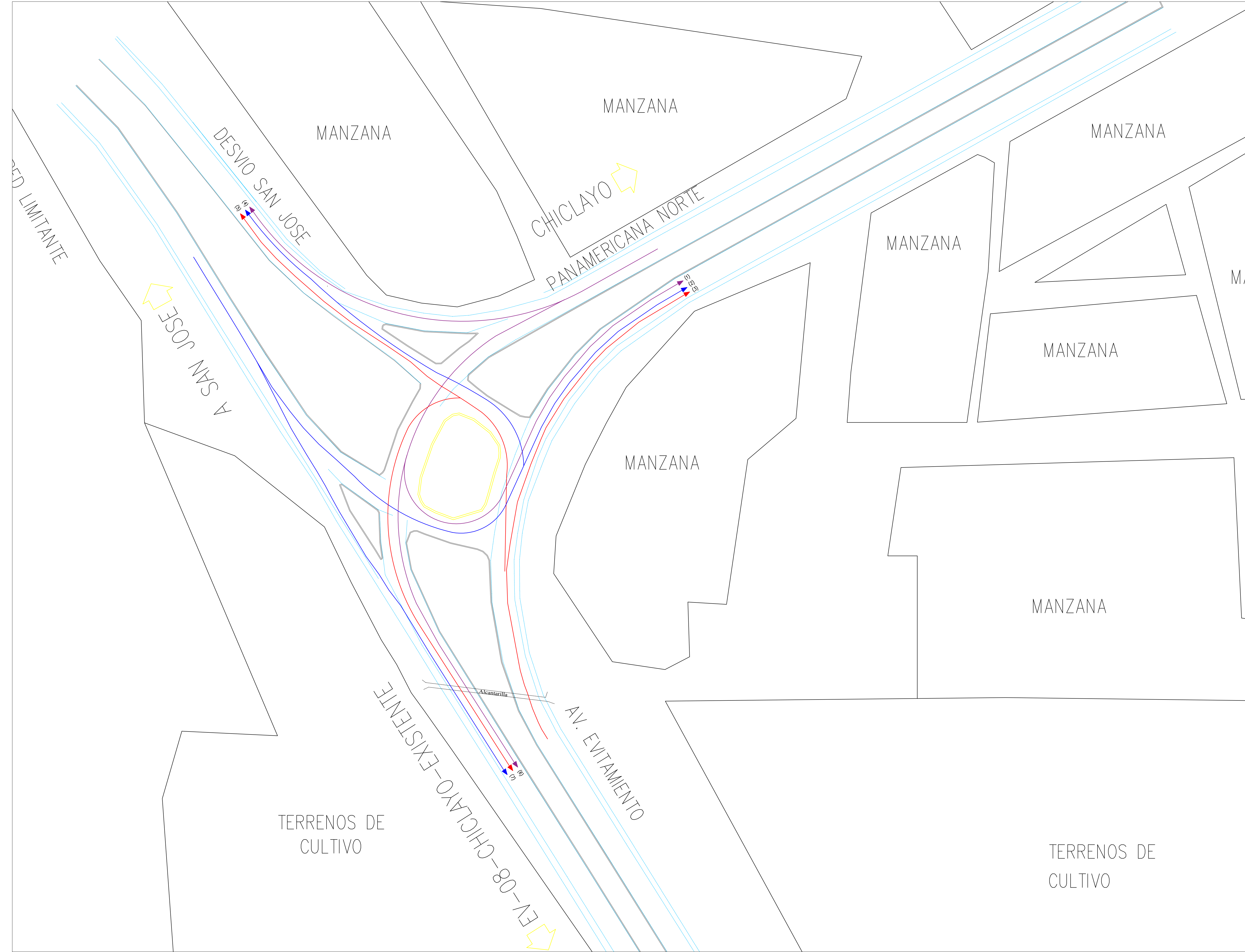
DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

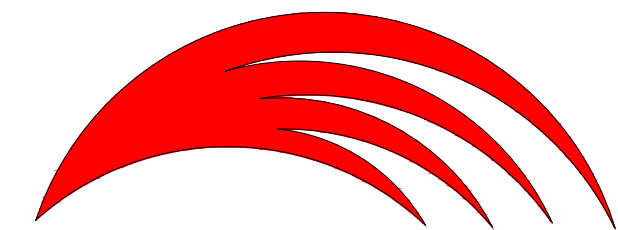
F - 01

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:





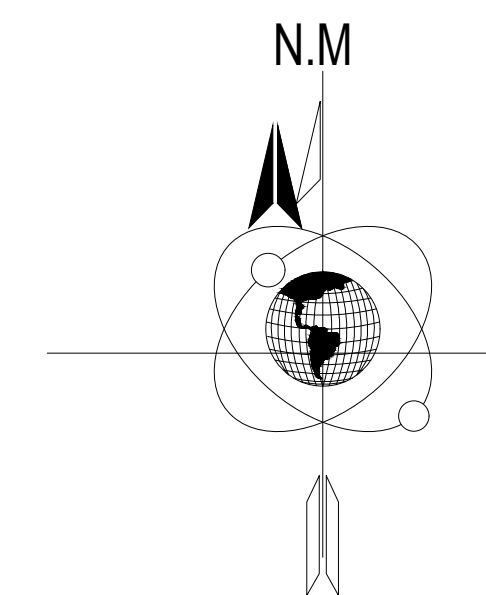


USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
FLUJOGRAMA DE  
OVALO MALL

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

F - 02

ALUMNO:

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

MANZANA

MANZANA

MANZANA

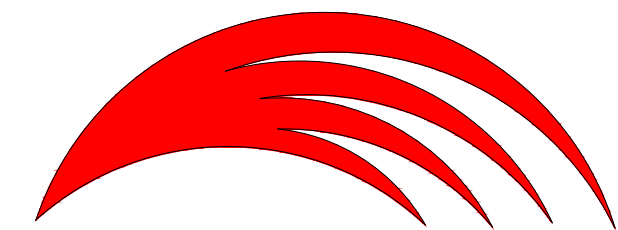
LAMBAYEQUE

AV. LOS TREBOLES

CHICLAYO

HOSPITAL  
REGIONAL

MALL



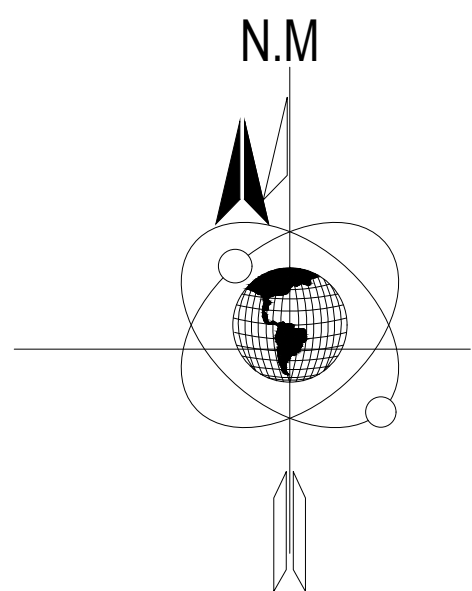
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
FLUJOGRAMA DE  
OVALO AV. LEGUIA

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

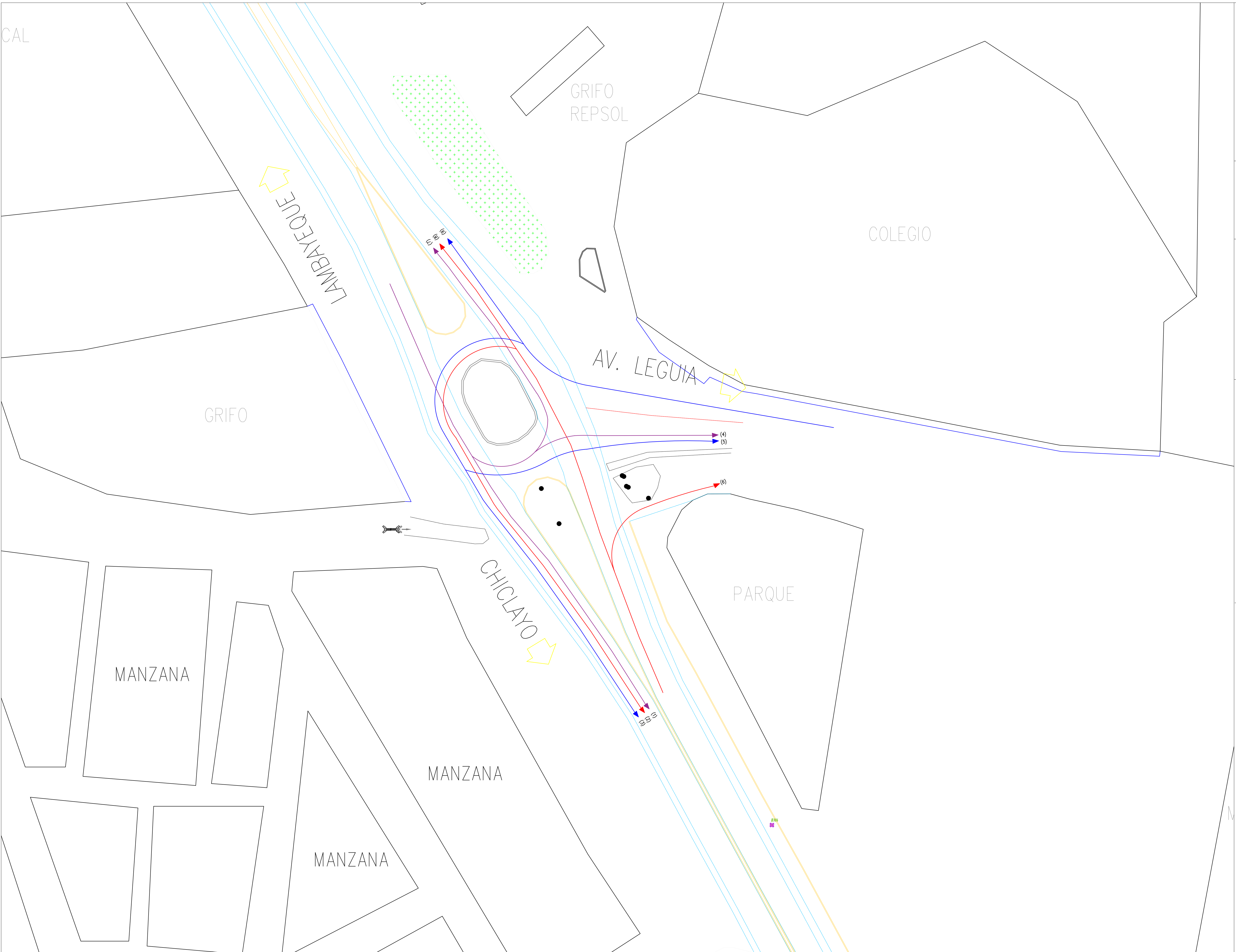
DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

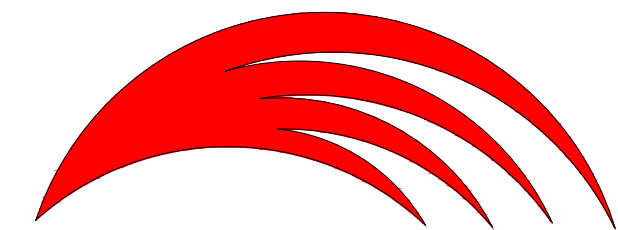
F - 03

ALUMNO:

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA







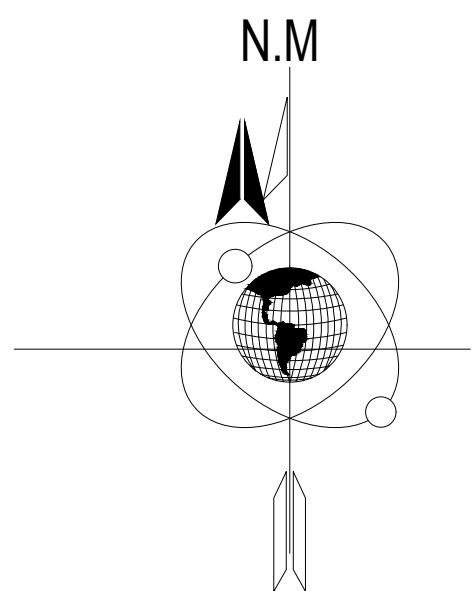
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
FLUJOGRAMA DE  
OVALO AV. CHICLAYO

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

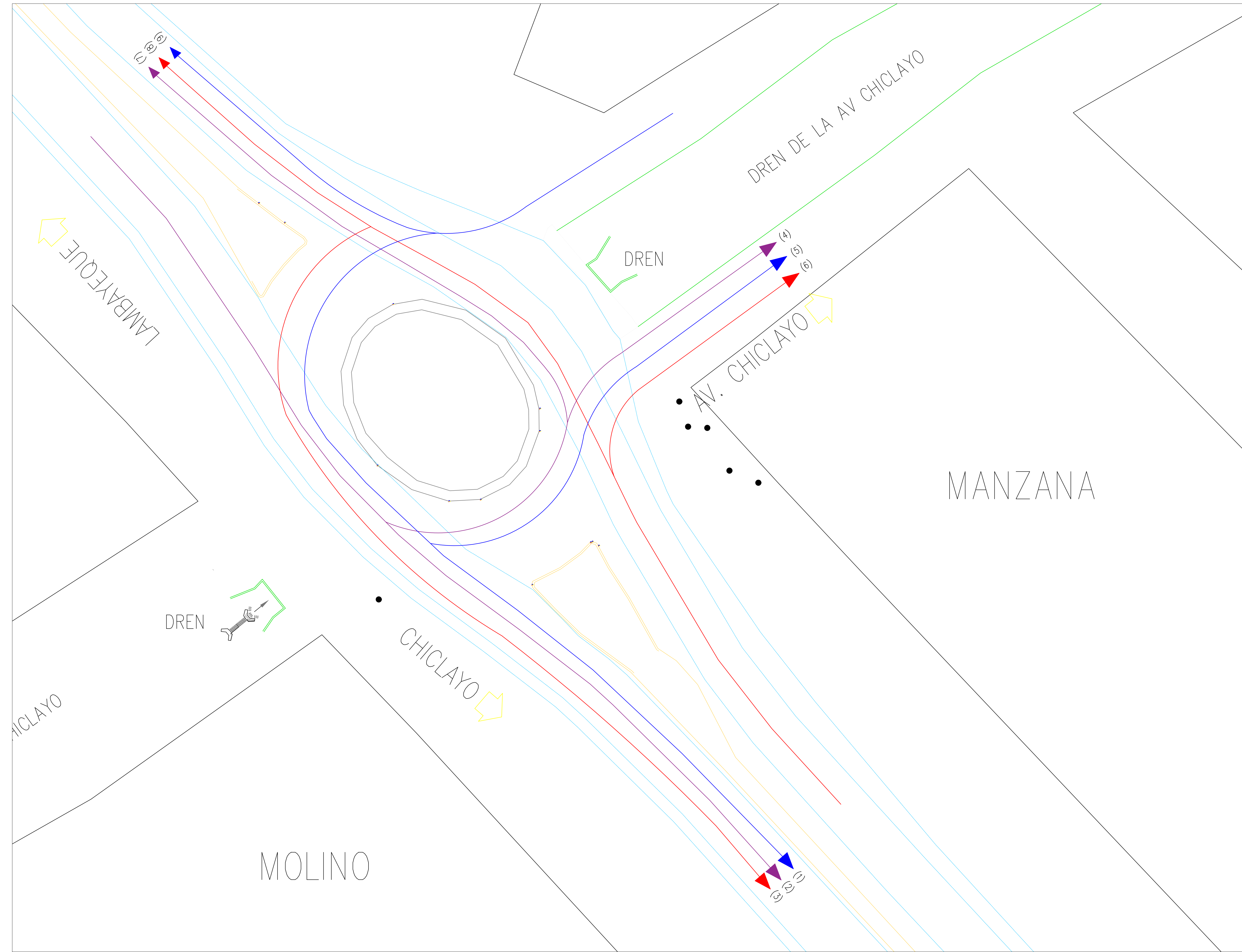
DIBUJADO:  
A.P.A.C

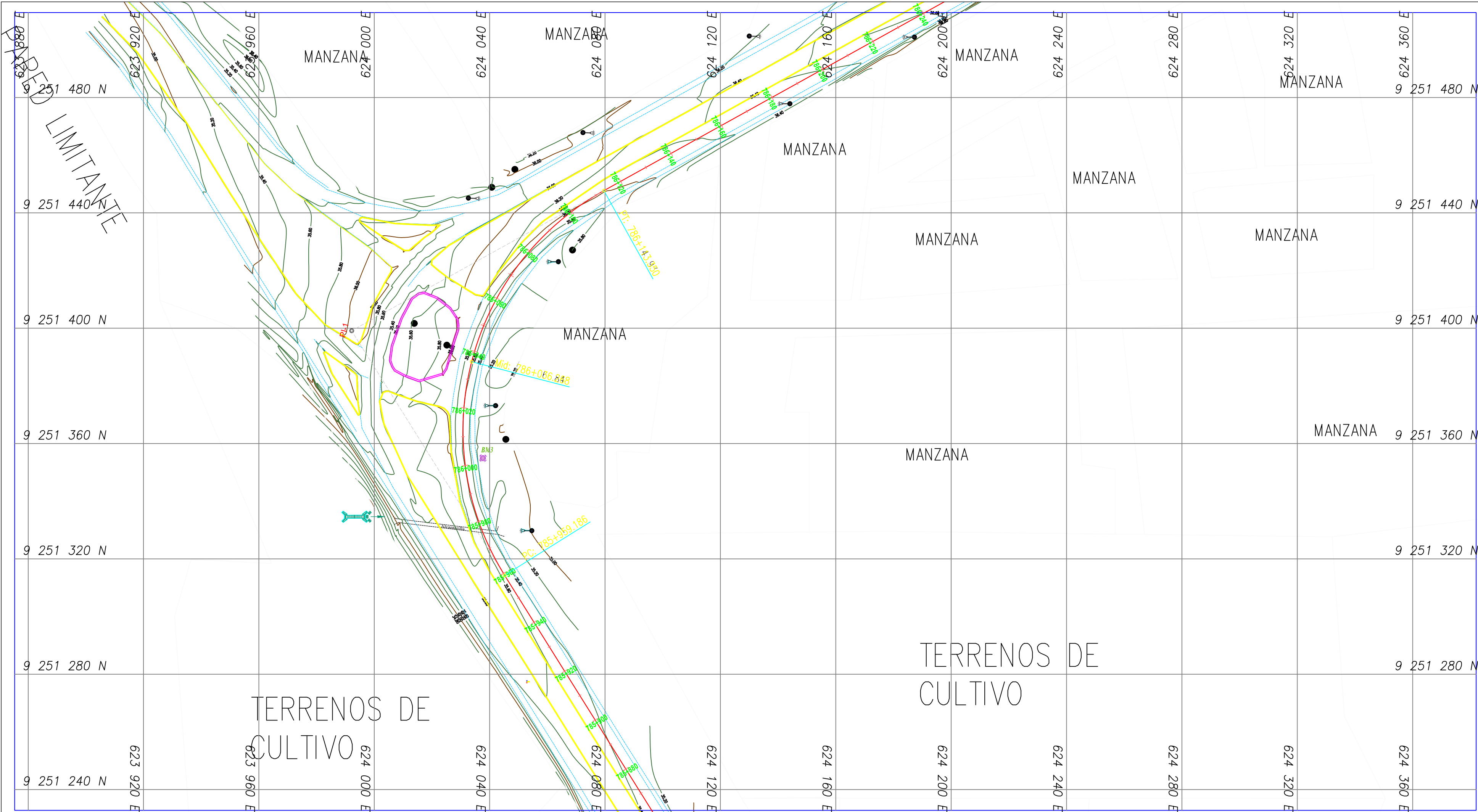
LAMINA:

F - 04

ALUMNO:

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA



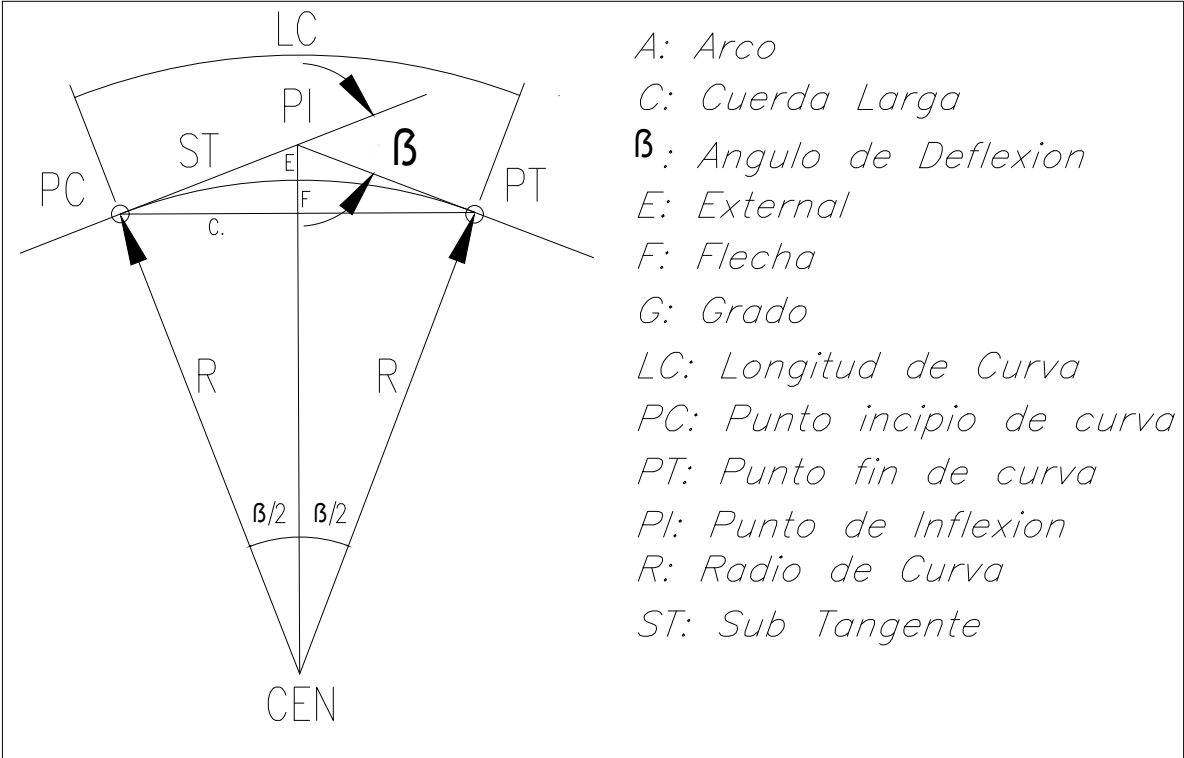


ESCALA 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-1	785+959.186	786+059.257	786+113.350	92°58'41"	IZQUIERDA	95.00	154.164	137.796	100.071	42.983	8.75%	1.82

LEYENDA	
	BM's Posición de BM.
	Estacado @ 20m.
	Estacado @ 10m.
	Alcantarilla
	Eje de Carretera
	Curvas
	N.M Norte Magnetico
	Poste

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
6357	35.703	9251371.68	624018.50	base
9248	36.774	9251538.96	624204.70	BM1
9260	36.967	9251518.51	624218.83	BM2
9561	35.108	9251354.93	624037.65	BM3
9002	35.292	9251106.02	624150.62	BM4

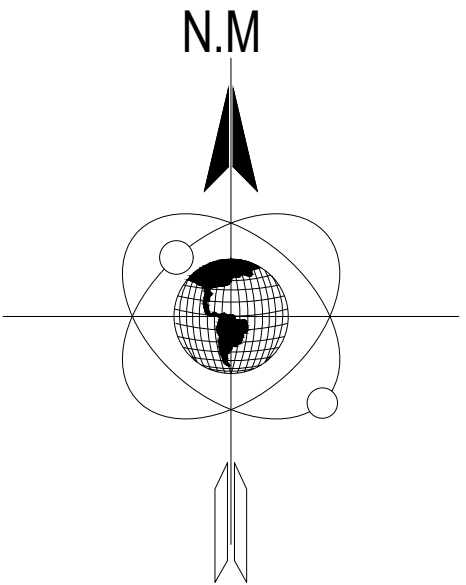


USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO SUR-NORTE  
785+800-786+260

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

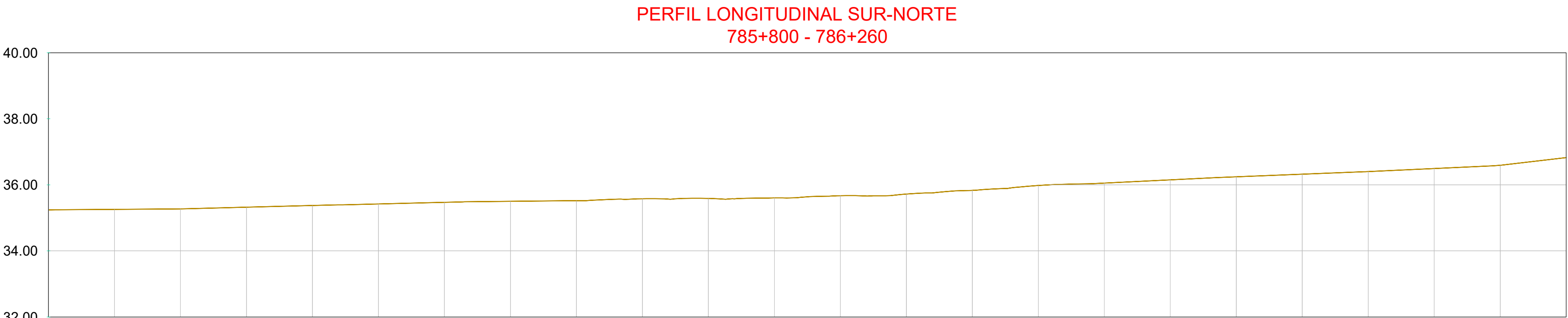
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

PP - 01



PROGRESIVA	785+000	785+020	785+040	785+060	785+080	785+090	785+0920	785+0940	785+0960	785+0980	785+1000	785+1020	785+1040	785+1060	785+080	785+100	785+120	785+140	785+160	785+180	785+200	785+220	785+240	785+260
COTA DE RASANTE	35.242	35.258	35.271	35.322	35.373	35.422	35.471	35.501	35.522	35.580	35.590	35.604	35.672	35.721	35.833	35.980	36.053	36.151	36.244	36.323	36.403	36.495	36.594	36.823
ALINEAMIENTO	<div><div></div><div>LC:154.164 R:95.00</div><div></div></div>																							

ESCALA 1/1000



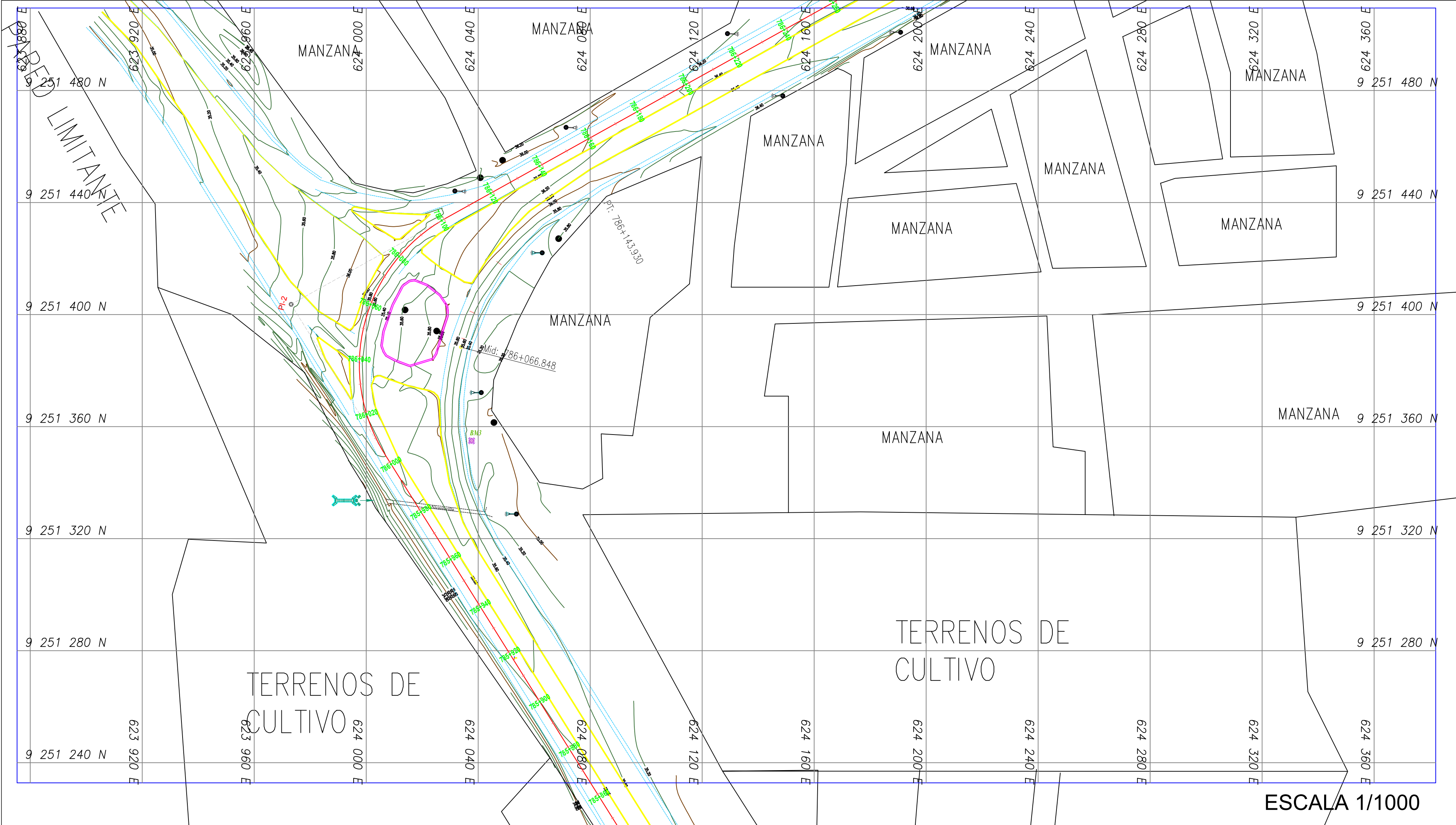


TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-2	786+003.229	786+066.404	786+100.569	92°57'12"	DERECHA	60.00	97.340	87.011	63.175	27.127	8.75%	2.72

LEYENDA

BMs

Posición de BM.

KM

Estacado @ 20m.

Estacado @ 10m.

Alcantarilla

Eje de Carretera

Curvas

Norte Magnetico

Poste

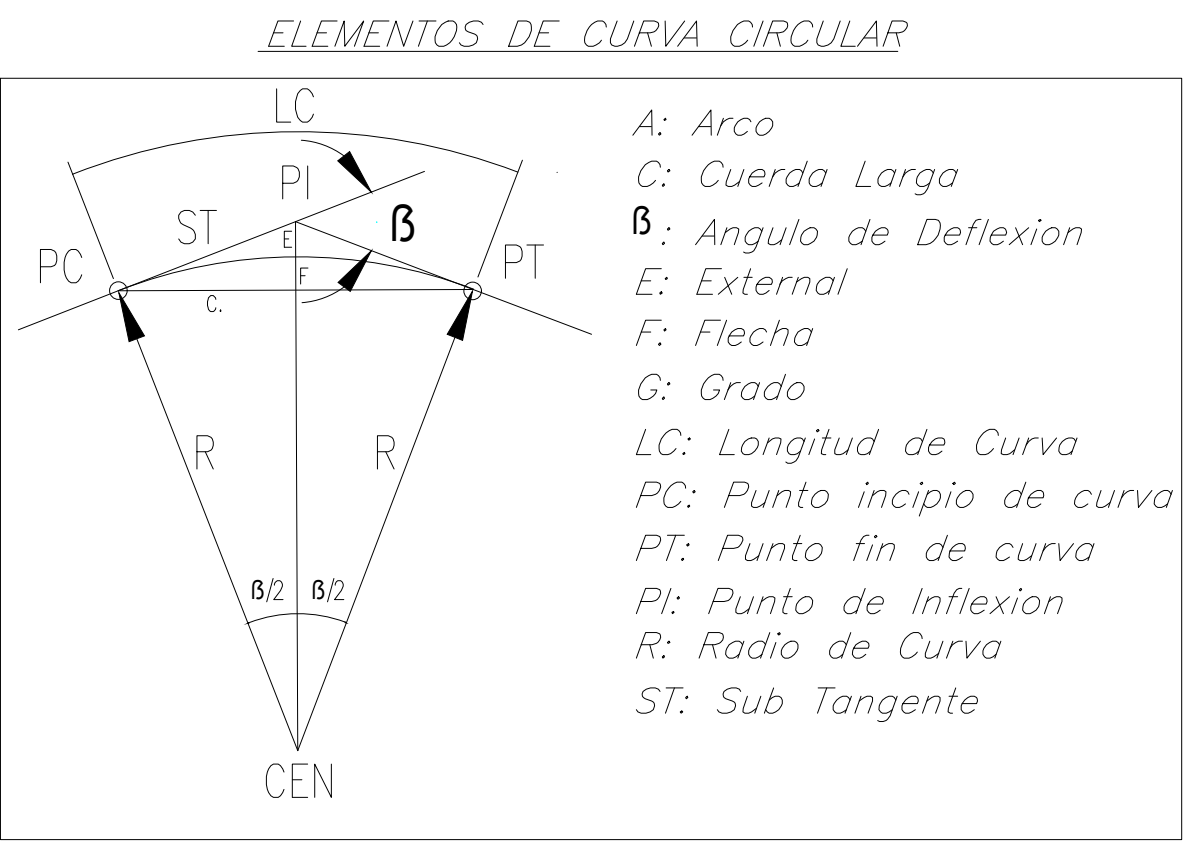
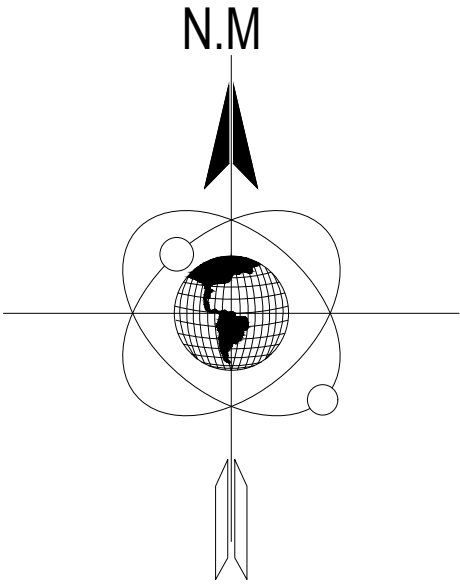


TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
6357	35.703	9251371.68	624018.50	base
9248	36.774	9251538.96	624204.70	BM1
9260	36.967	9251518.51	624218.83	BM2
9561	35.108	9251354.93	624037.65	BM3
9002	35.292	9251106.02	624150.62	BM4

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ALUMNO:  
ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO NORTE-SUR  
785+800-786+300

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

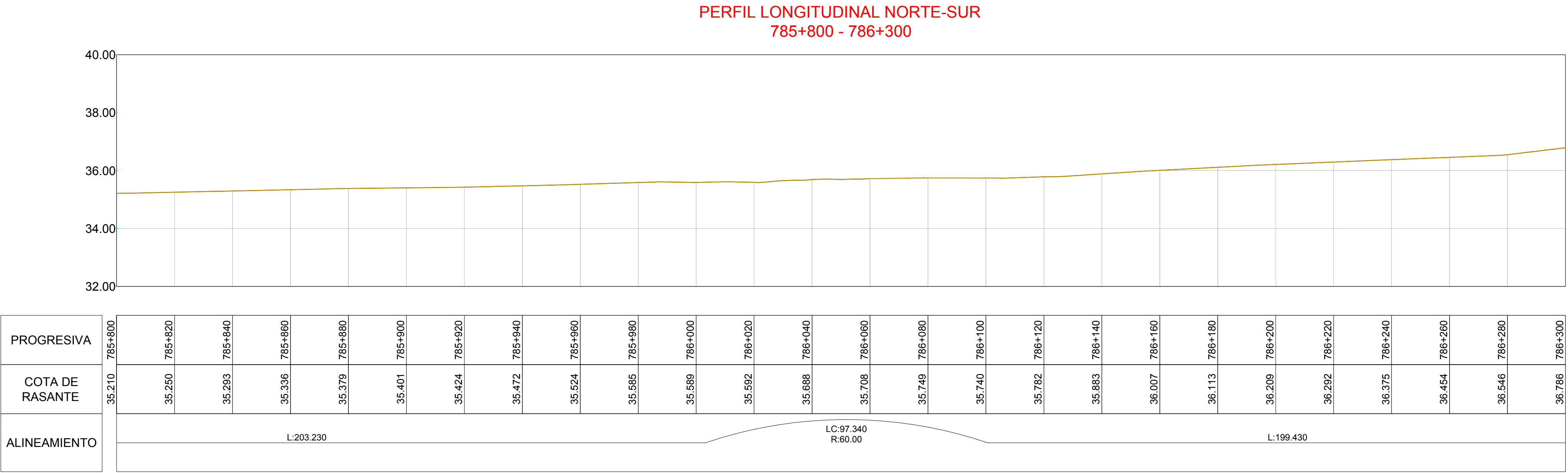
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

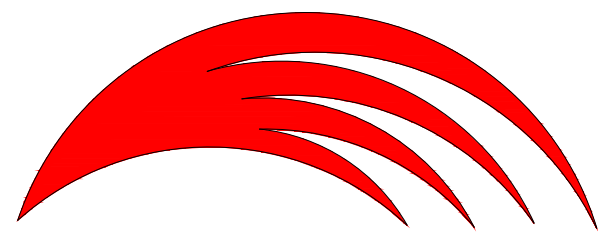
LAMINA:

PP - 02



ESCALA 1/1000





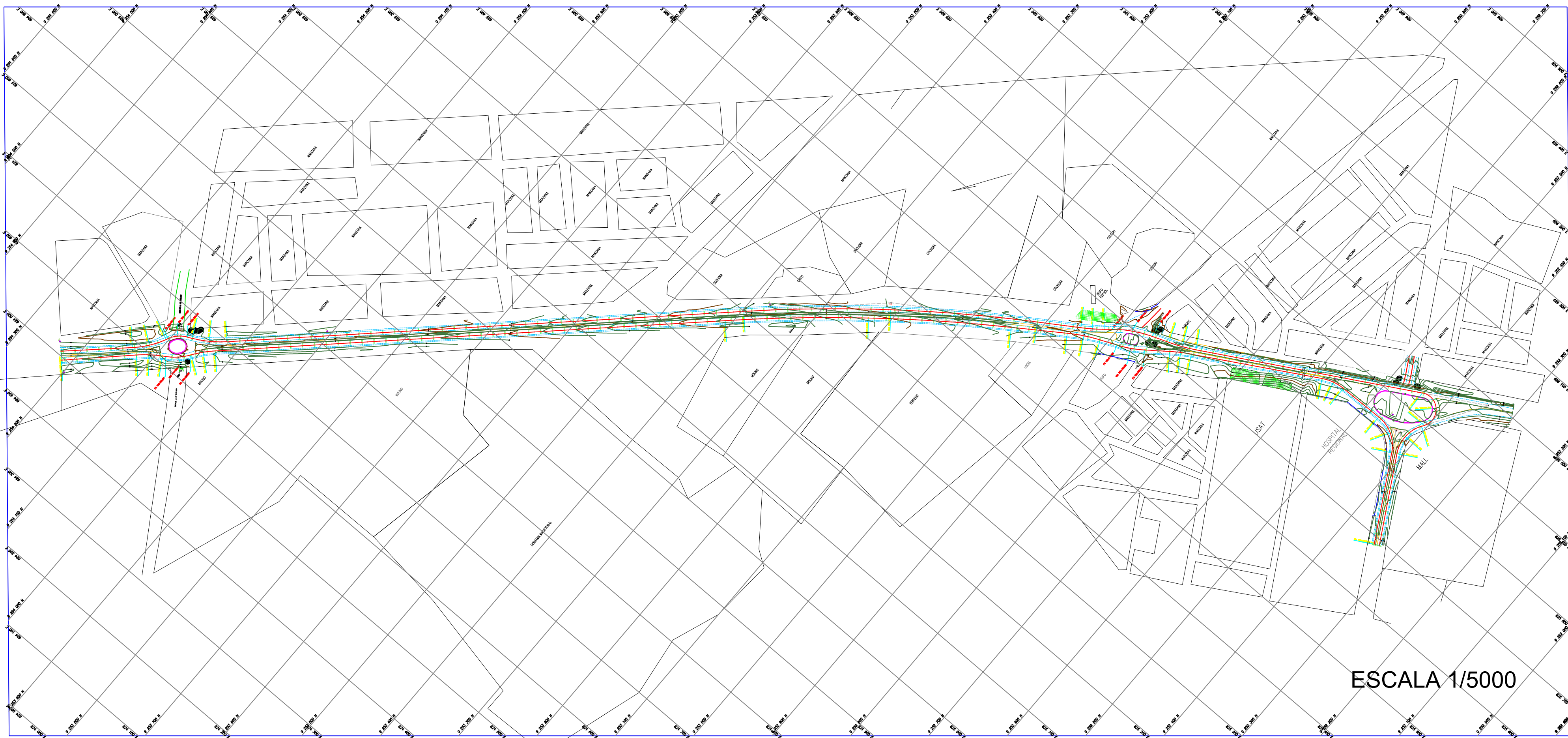
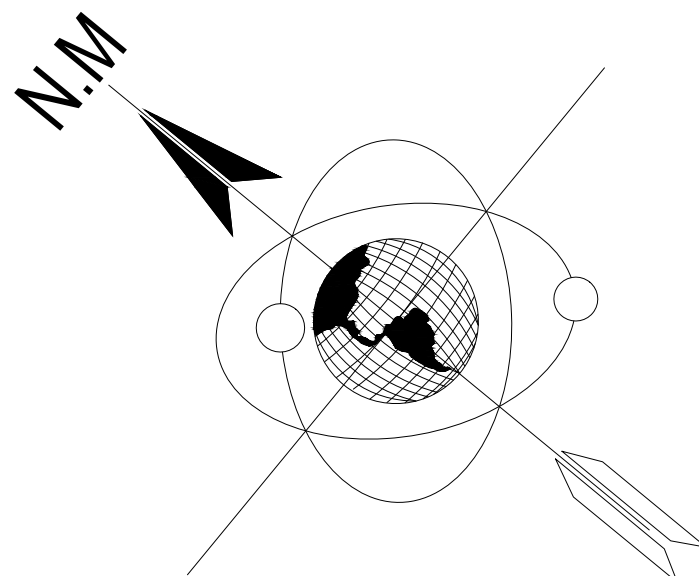
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

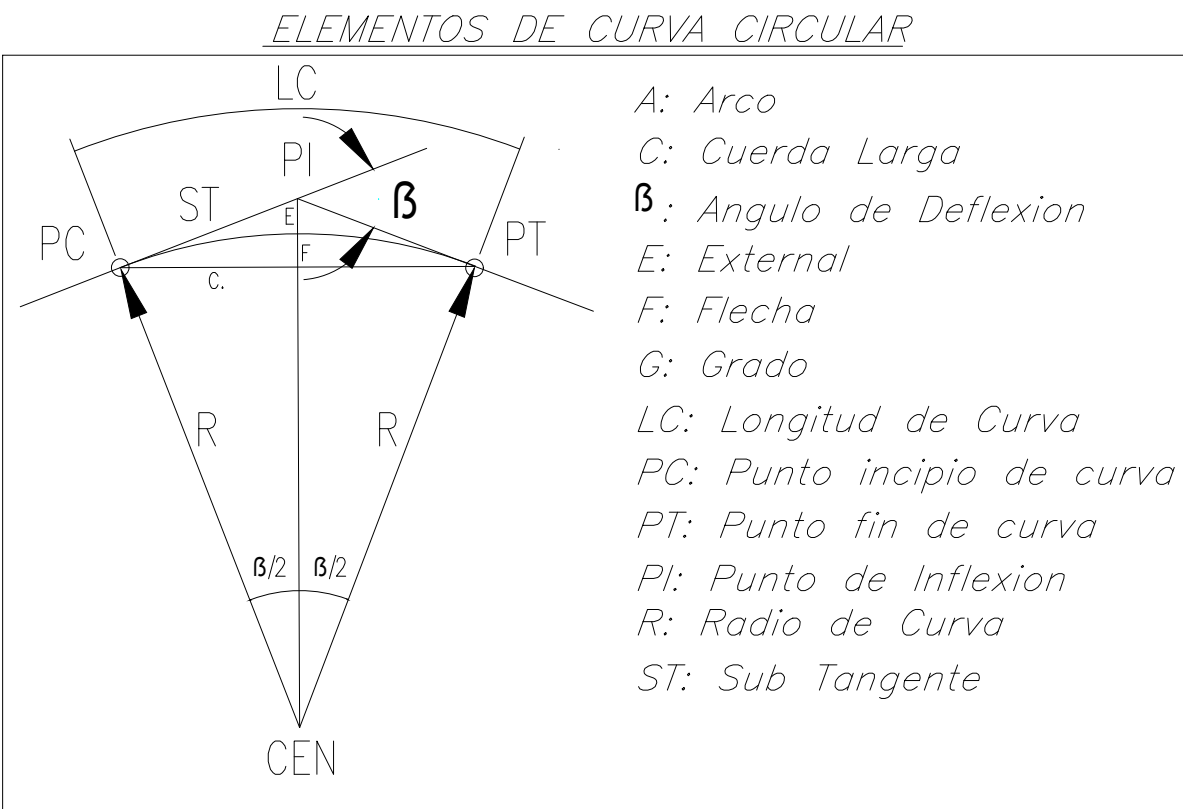
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



LEYENDA	
	BMs
	Estacado @ 20m.
	Estacado @ 10m.
	Alcantarilla
	Eje de Carretera
	Curvas
	Norte Magnetico
	Poste



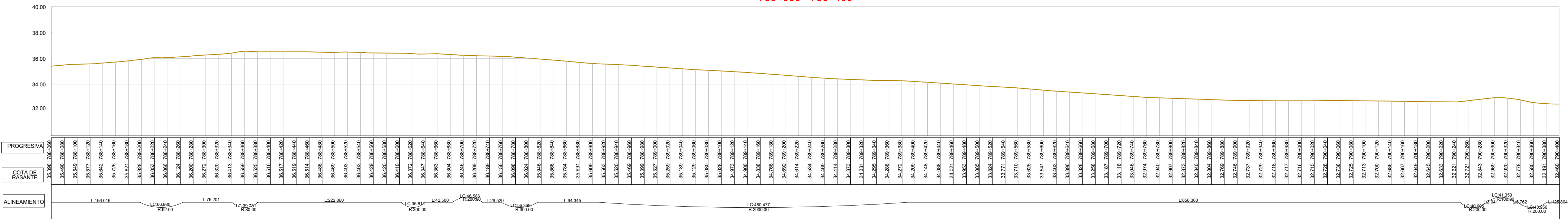
NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL										
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	PERALTE
PI-9	788+197.016	788+234.194	788+263.996	61°53'51"	DERECHA	62.00	66.980	63.770	37.178	1.39%
PI-8	788+340.197	788+360.481	788+379.928	28°27'20"	DERECHA	80.00	39.731	39.324	20.284	2.532
PI-7	788+602.788	788+621.217	788+639.600	7°01'50"	DERECHA	300.00	36.811	36.788	18.429	0.565
PI-6	788+682.099	788+705.498	788+728.686	13°20'46"	IZQUIERDA	200.00	46.586	46.481	23.399	1.364
PI-5	788+758.214	788+786.482	788+814.583	10°45'56"	DERECHA	300.00	56.368	56.285	28.267	1.329
PI-4	788+908.927	789+149.717	789+389.405	9°29'34"	DERECHA	2900.00	480.477	479.928	240.790	9.979
PI-3	790+245.765	790+266.183	790+286.460	11°39'29"	DERECHA	200.00	40.695	40.625	20.418	1.040
PI-2	790+288.501	790+309.476	790+329.851	23°41'31"	IZQUIERDA	100.00	41.350	41.056	20.975	2.176
PI-1	790+335.613	790+357.677	790+379.564	12°35'27"	DERECHA	200.00	43.950	43.862	22.064	1.213

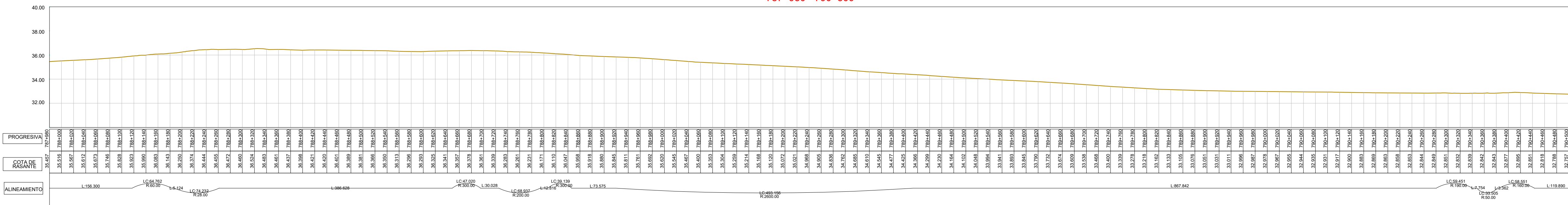
TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL										
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	PERALTE
PI-1	788+117.343	788+153.283	788+182.105	61°50'35"	DERECHA	60.00	64.762	61.664	35.940	1.39%
PI-2	788+187.229	788+299.111	788+261.461	151°53'56"	IZQUIERDA	28.00	74.232	54.325	111.882	87.332
PI-3	788+648.089	788+671.647	788+695.109	8°58'49"	DERECHA	300.00	47.020	46.972	23.558	0.924
PI-4	788+725.138	788+759.952	788+794.075	19°44'57"	IZQUIERDA	200.00	68.937	68.597	34.814	3.007
PI-5	788+806.891	788+826.488	788+846.030	7°28'30"	DERECHA	300.00	39.139	39.112	19.598	0.639
PI-6	788+919.605	789+166.925	789+412.761	10°52'03"	IZQUIERDA	2600.00	493.156	492.417	247.320	11.736
PI-7	790+280.604	790+310.574	790+340.054	17°55'40"	DERECHA	190.00	59.451	59.209	29.970	2.349
PI-8	790+347.809	790+365.218	790+381.314	38°23'37"	IZQUIERDA	50.00	33.505	32.881	17.409	2.944
PI-9	790+384.676	790+414.283	790+443.227	20°58'01"	DERECHA	160.00	58.551	58.225	29.607	2.716

TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
7000	34.443	9253316.33	625333.09	BASE
7490	32.699	9254211.72	624493.22	BM1
7474	32.833	9254250.28	624528.82	BM2
7163	32.982	9253914.72	624826.68	BM3
7016	34.571	9253370.86	625333.65	BM4
7589	36.042	9252986.99	625599.64	BM5
7904	36.322	9252742.62	625753.28	BM6
8026	36.558	9252558.48	625838.64	BM7
8153	36.778	9252447.06	625854.40	BM8

PERFIL LONGITUDINAL NORTE-SUR  
788+060 - 790+400



PERFIL LONGITUDINAL SUR-NORTE  
787+980 - 790+500



ESCALA 1/5000

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO  
788+060-790+400

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

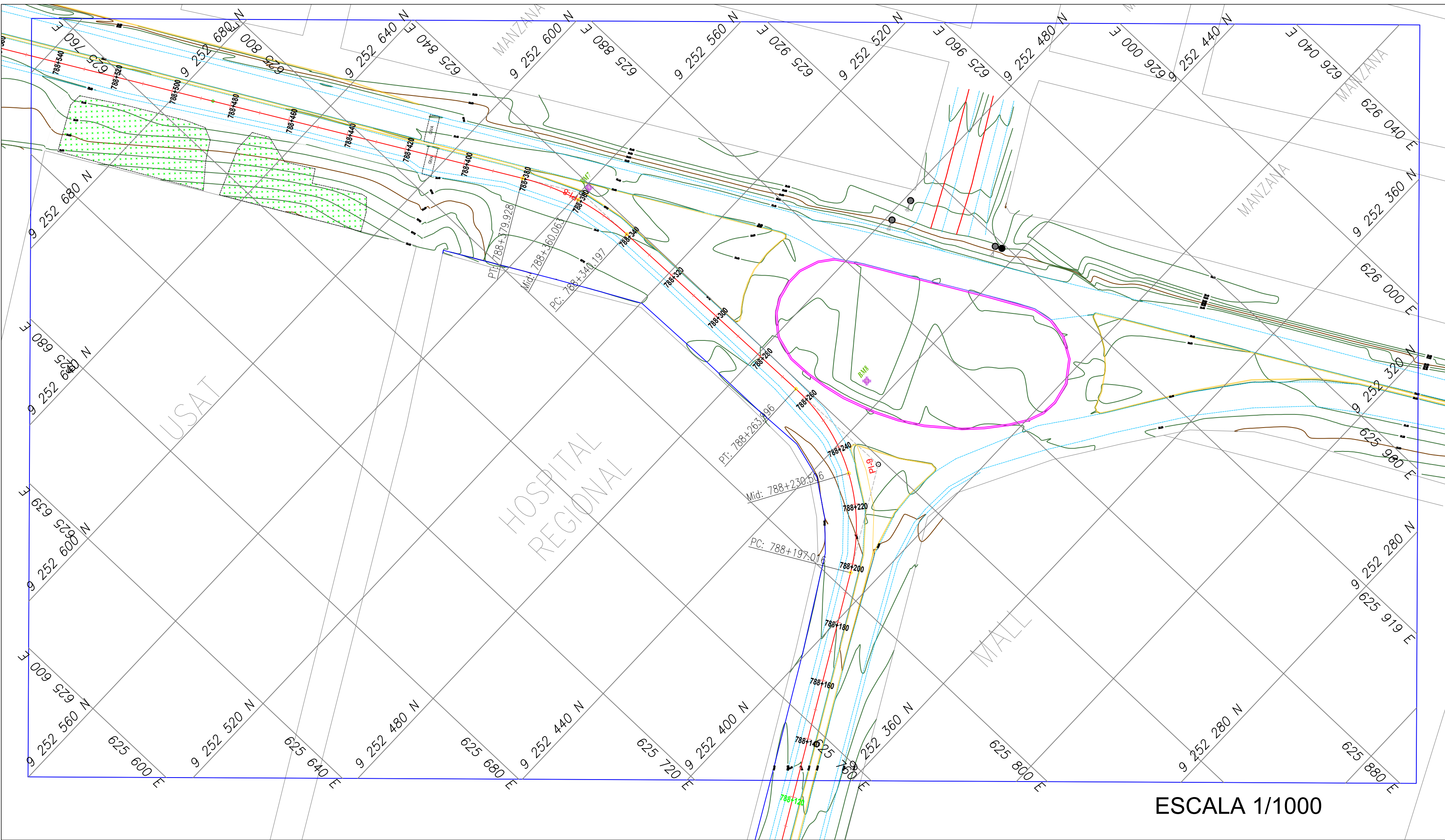
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

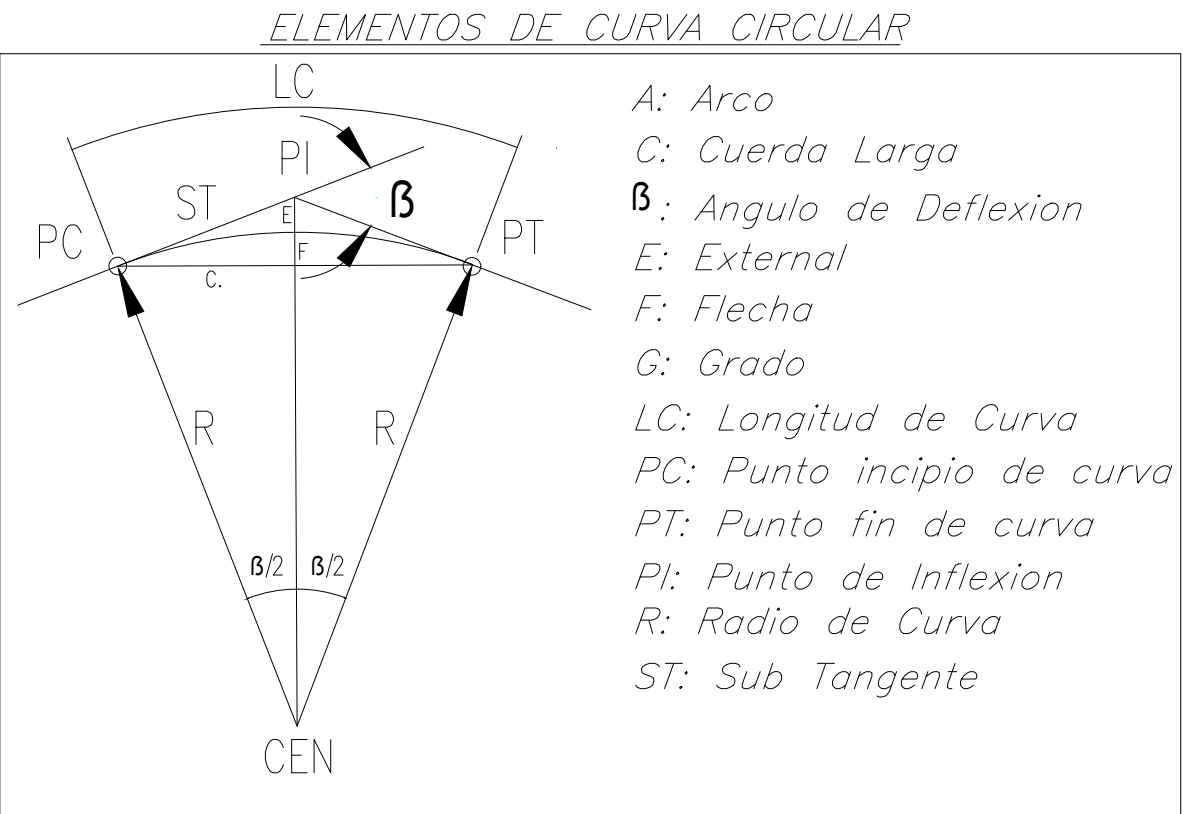
PP - 03





ESCALA 1/1000

LEYENDA	
	BMs
	Posición de BM.
	Estacado @ 20m.
	Estacado @ 10m.
	Alcantarilla
	Eje de Carretera
	Curvas
	N.M
	Norte Magnetico
	Poste



NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"

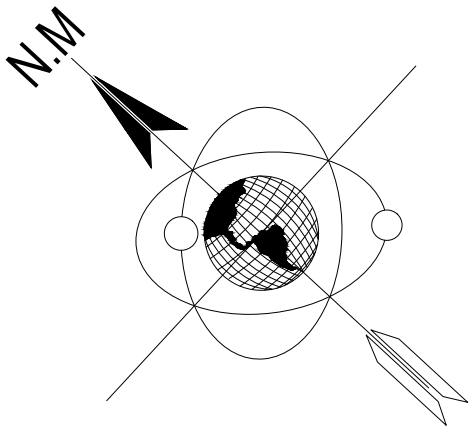
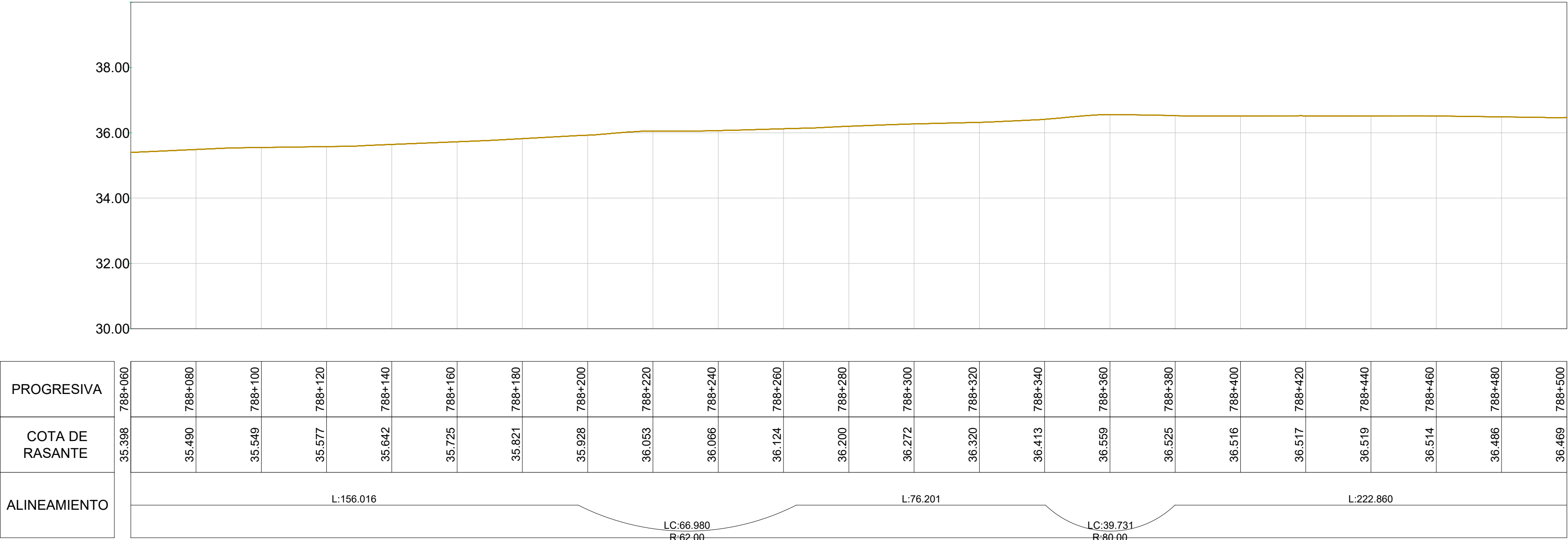


TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-9	788+197.016	788+234.194	788+263.996	61°53'51"	DERECHA	62.00	66.980	63.770	37.178	10.292	1.39%	1.66
PI-8	788+340.197	788+360.481	788+379.928	28°27'20"	DERECHA	80.00	39.731	39.324	20.284	2.532	2.08%	2.18

PERFIL LONGITUDINAL NORTE-SUR  
788+060 - 788+500



ESCALA 1/1000

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO NORTE-SUR  
788+060-788+500

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

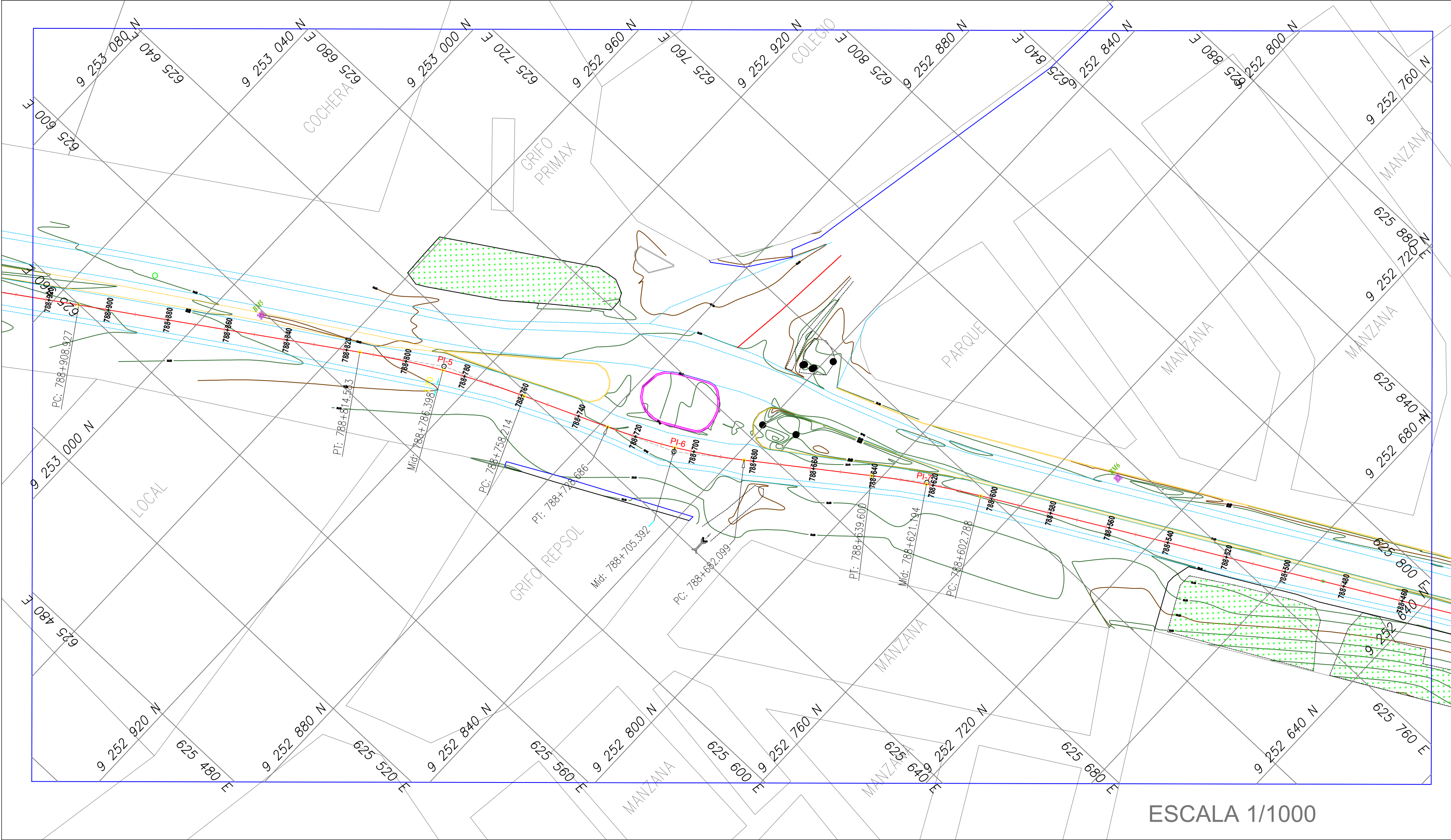
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

PP - 04





LEYENDA

BMs

Posición de BM.

KM

Estacado @ 20m.

Estacado @ 10m.

Alcantarilla

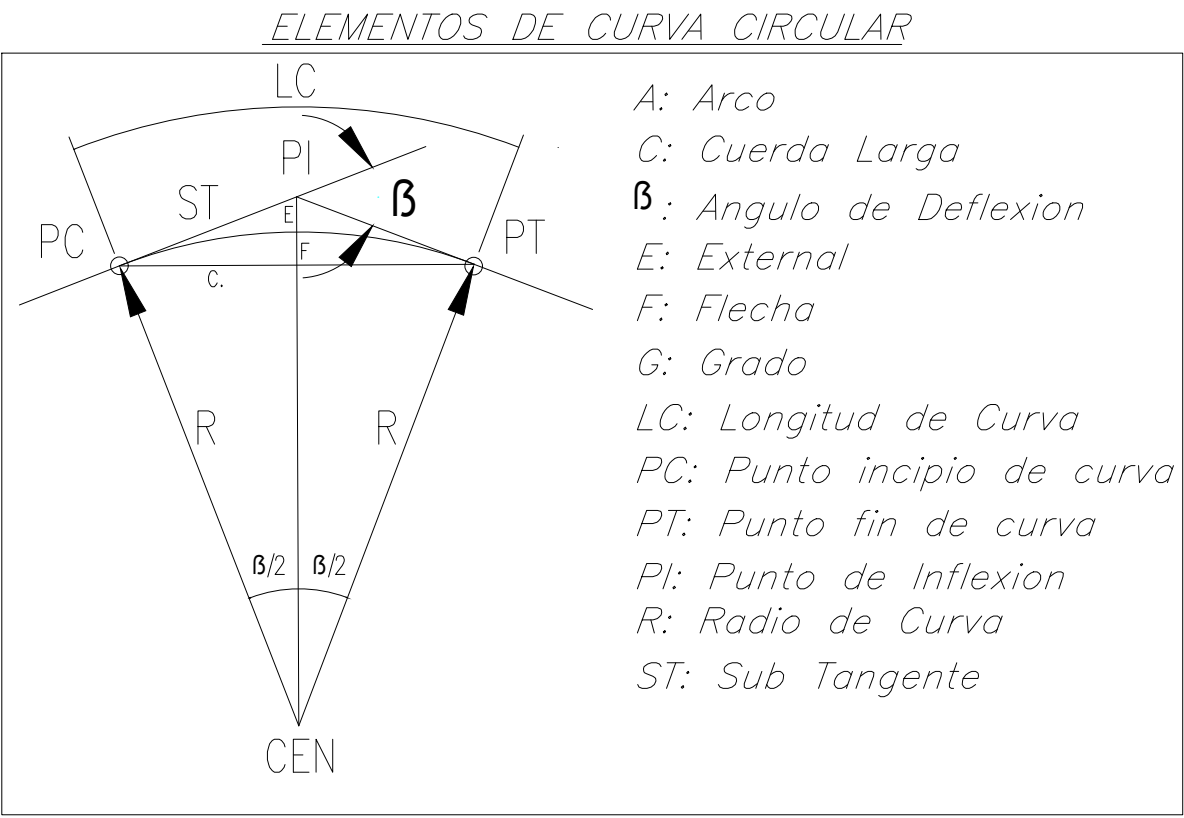
Eje de Carretera

Curvas

N.M

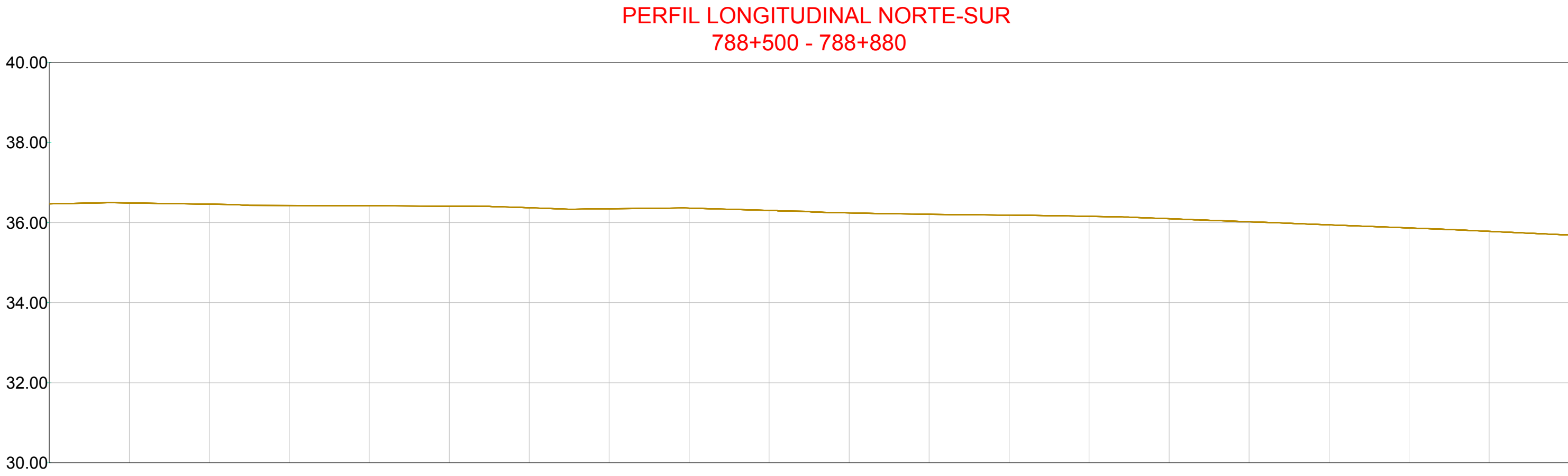
Norte Magnetico

Poste



NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-7	788+602.788	788+621.217	788+639.600	7°01'50"	DERECHA	300.00	36.811	36.788	18.429	0.565	0.97%	1.65
PI-6	788+682.099	788+705.498	788+728.686	13°20'46"	IZQUIERDA	200.00	46.586	46.481	23.399	1.364	0.28%	2.18
PI-5	788+758.214	788+786.482	788+814.583	10°45'56"	DERECHA	300.00	56.368	56.285	28.267	1.329	0.97%	2.6



PROGRESIVA	788+500	788+520	788+540	788+560	788+580	788+600	788+620	788+640	788+660	788+680	788+700	788+720	788+740	788+760	788+780	788+800	788+820	788+840	788+860	788+880
COTA DE RASANTE	36.469	36.493	36.463	36.429	36.420	36.410	36.372	36.347	36.363	36.304	36.246	36.209	36.189	36.156	36.098	36.024	35.946	35.866	35.784	35.691
ALINEAMIENTO	<div><div>L:222.860</div><div>L:42.500</div><div>L:29.529</div><div>L:94.345</div></div> <div><div>L:36.811</div><div>L:46.586</div><div>L:56.368</div></div> <div><div>R:300.00</div><div>R:200.00</div><div>R:300.00</div></div>																			

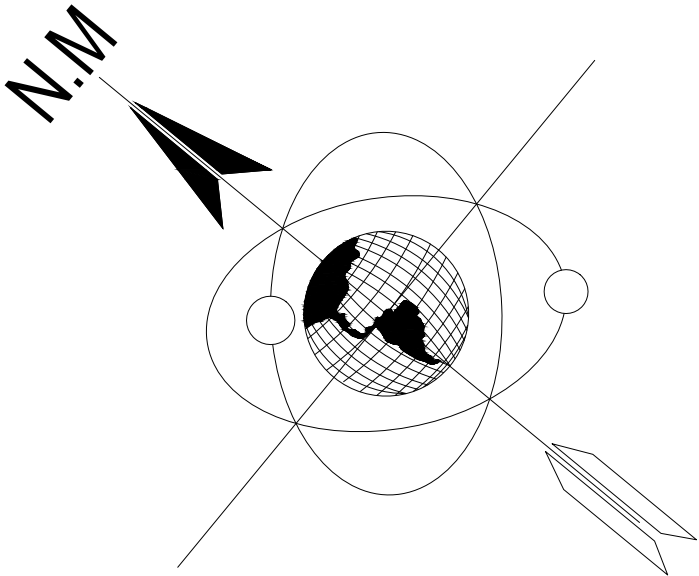
ESCALA 1/1000

USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO NORTE-SUR  
788+500-788+880

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

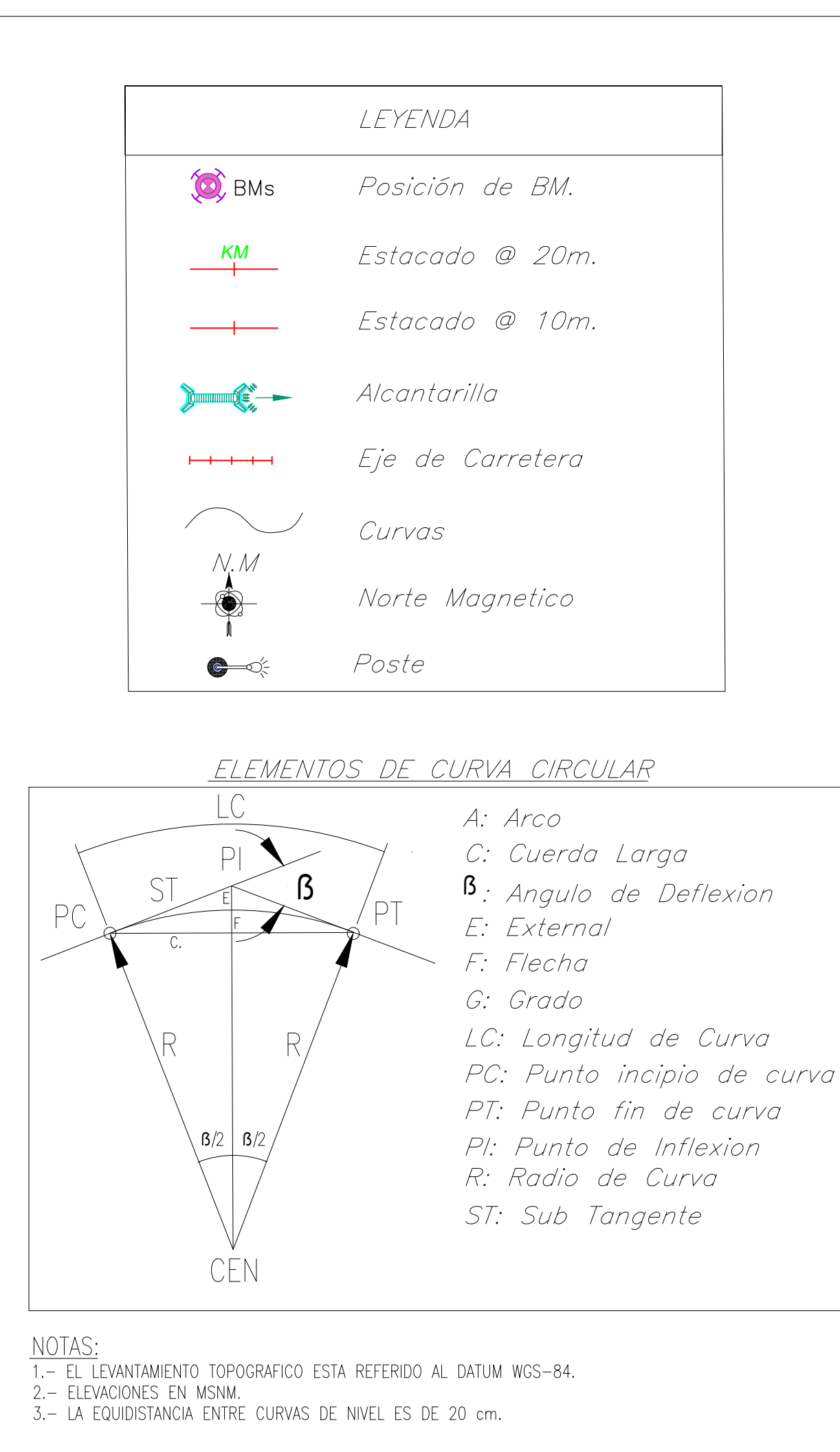
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

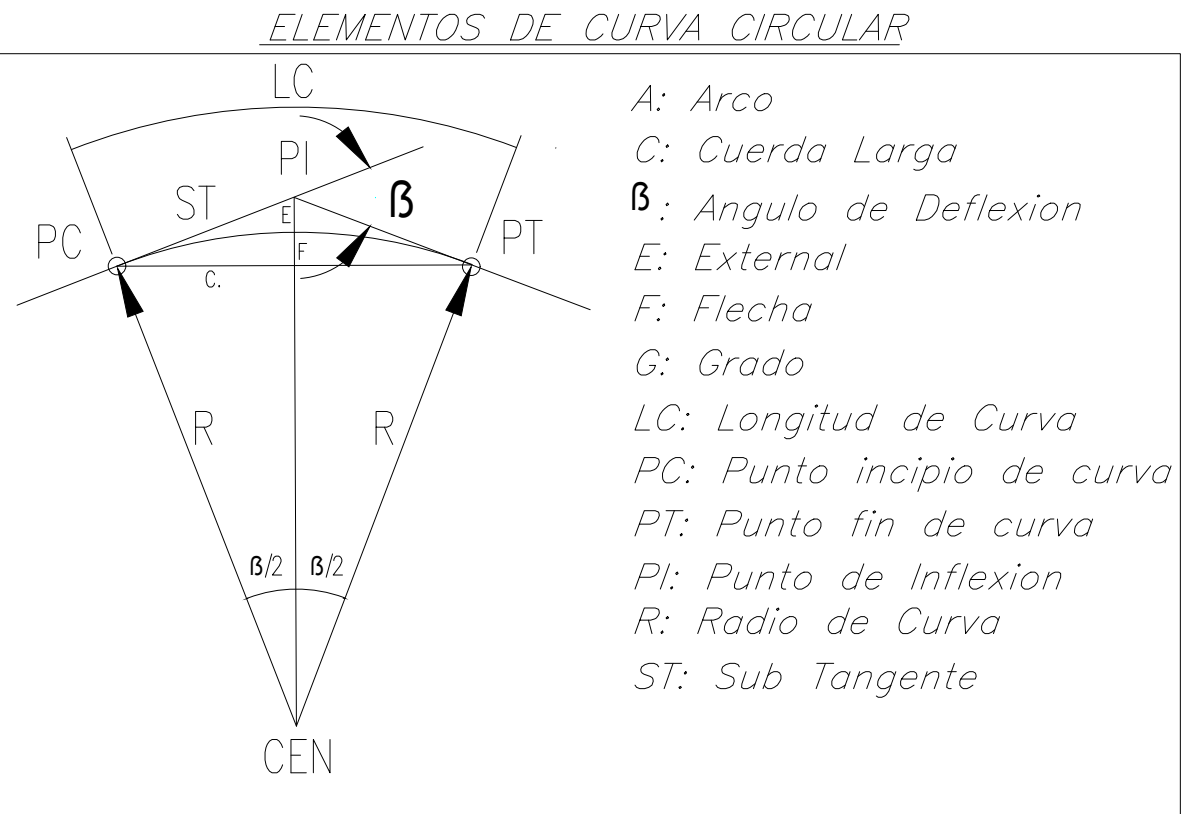
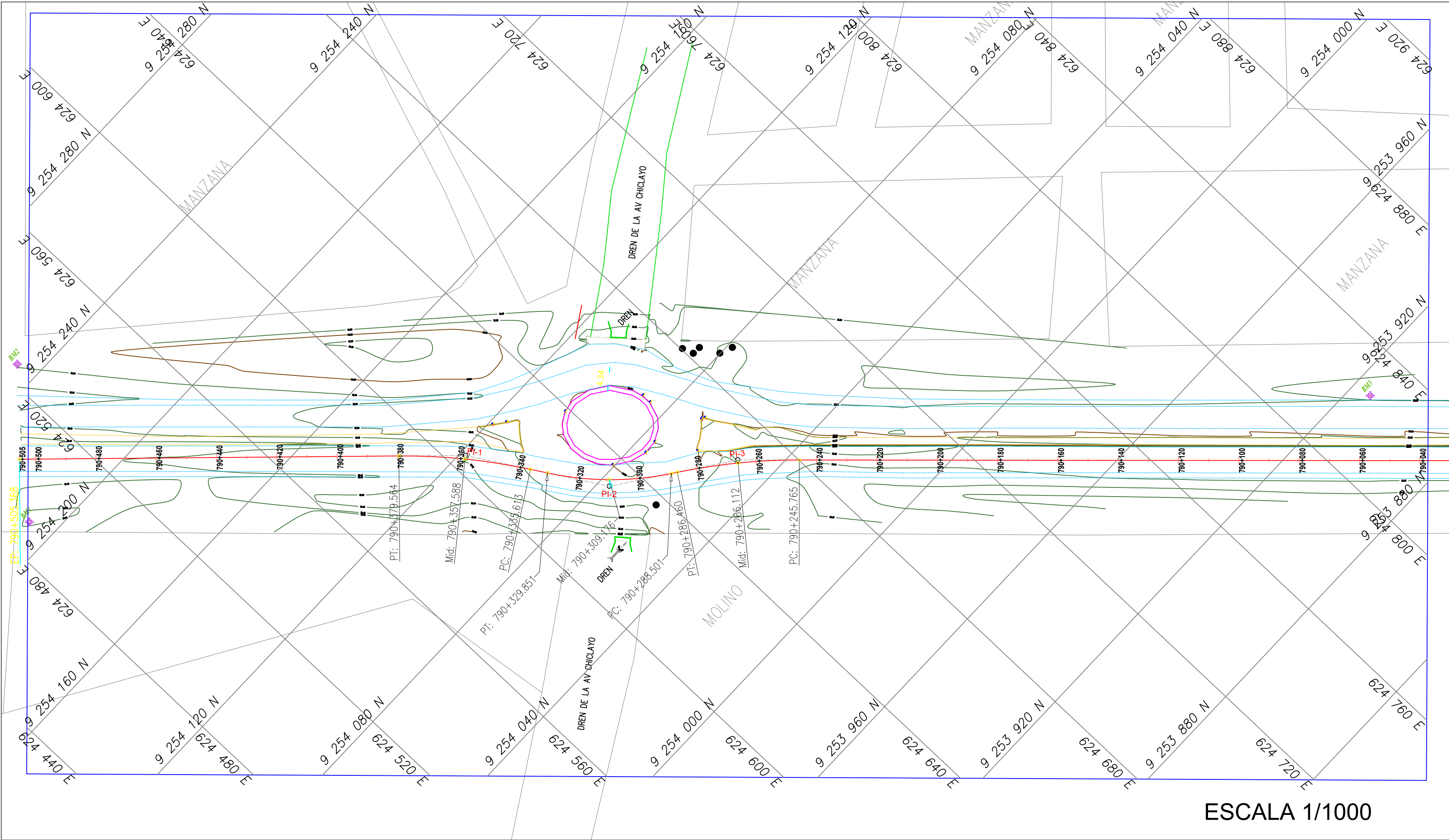
PP - 05





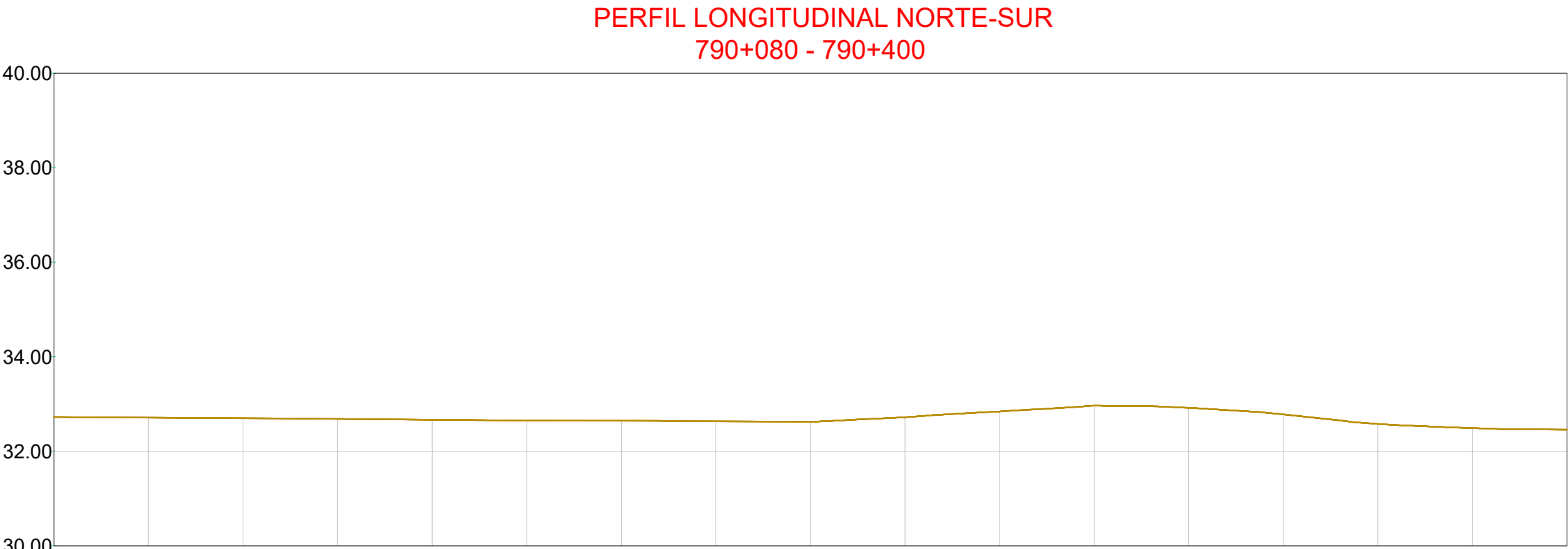
<p>PLANO:</p> <p>PLANTA Y PERFIL KILOMETRO NORTE-SUR 788+820-789+460</p>
<p>ASESOR:</p> <p>ING MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ</p>
<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>
<p>FECHA:</p> <p>NOVIEMBRE 2020</p>
<p>DIBUJADO:</p> <p>A.P.A.C</p>
<p>LAMINA:</p> <p>PP - 06</p>





NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-3	790+245.765	790+266.183	790+286.460	11°39'29"	DERECHA	200.00	40.695	40.625	20.418	1.040	0.56%	1.69
PI-2	790+288.501	790+309.476	790+329.851	23°41'31"	IZQUIERDA	100.00	41.350	41.056	20.975	2.176	1.25%	1.46
PI-1	790+335.613	790+357.677	790+379.564	12°35'27"	DERECHA	200.00	43.950	43.862	22.064	1.213	0.83%	1.71



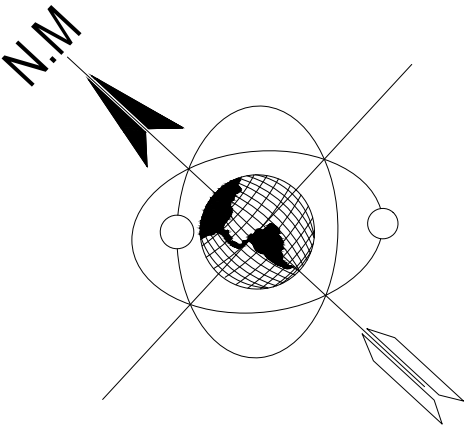
PROGRESIVA	790+080	790+100	790+120	790+140	790+160	790+180	790+200	790+220	790+240	790+260	790+280	790+300	790+320	790+340	790+360	790+380	790+400
COTA DE RASANTE	32.725	32.713	32.700	32.686	32.667	32.649	32.645	32.633	32.621	32.721	32.843	32.969	32.920	32.778	32.580	32.491	32.460
ALINEAMIENTO																	

ESCALA 1/1000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO NORTE-SUR  
790+080-790+400

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

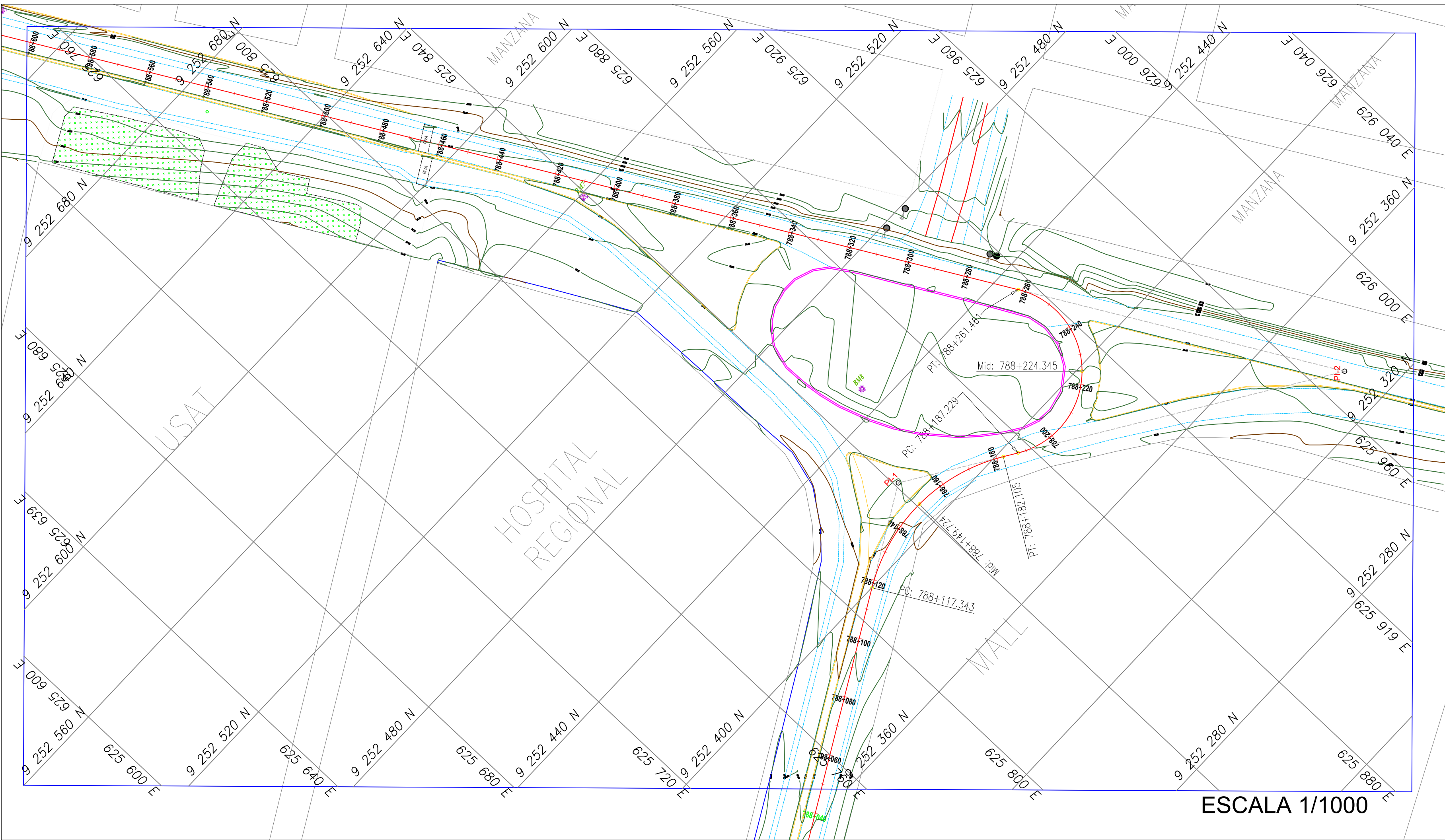
LAMINA:

PP - 07

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:





LEYENDA

BM's

Posición de BM.

KM

Estacado @ 20m.

Estacado @ 10m.

Alcantarilla

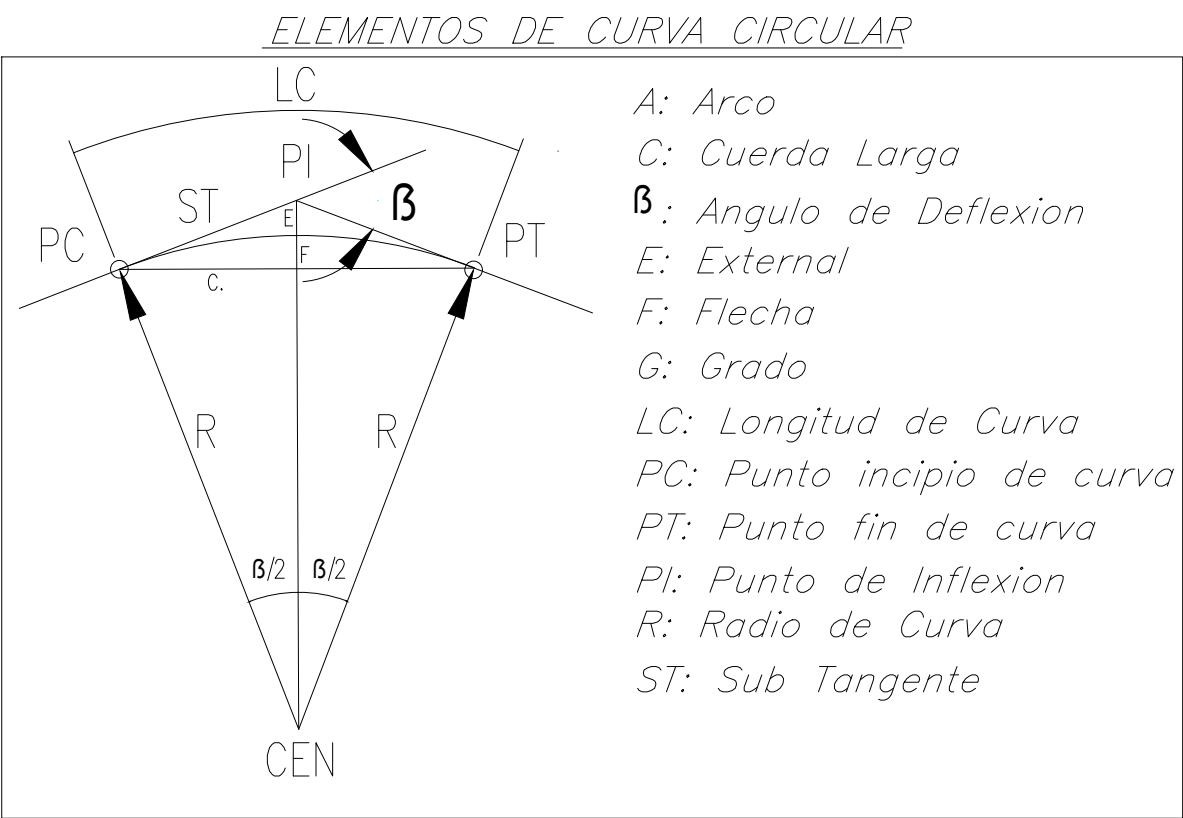
Eje de Carretera

Curvas

N.M

Norte Magnetico

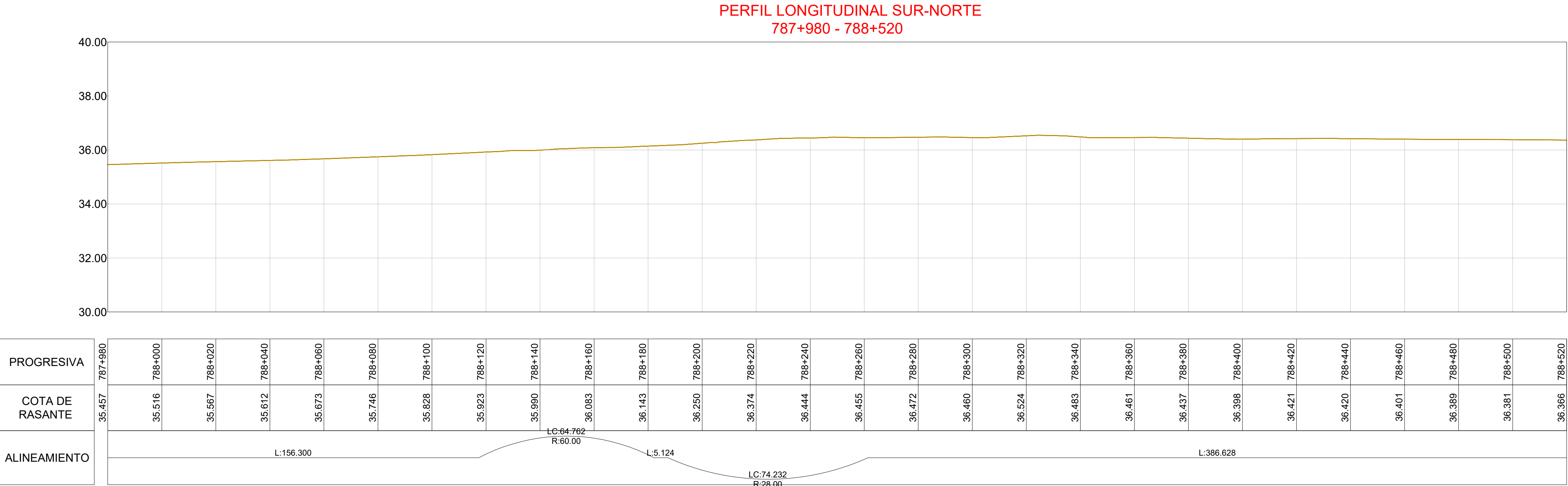
Poste



NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

ESCALA 1/1000

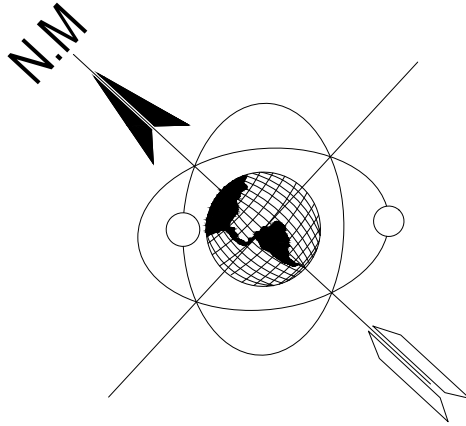
TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-1	788+117.343	788+153.283	788+182.105	61°50'35"	DERECHA	60.00	64.762	61.664	35.940	9.941	1.39%	1.17
PI-2	788+187.229	788+299.111	788+261.461	151°53'56"	IZQUIERDA	28.00	74.232	54.325	111.882	87.332	1.11%	2.04



ESCALA 1/1000

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL  
KILOMETRO SUR-NORTE  
787+980-788+520

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

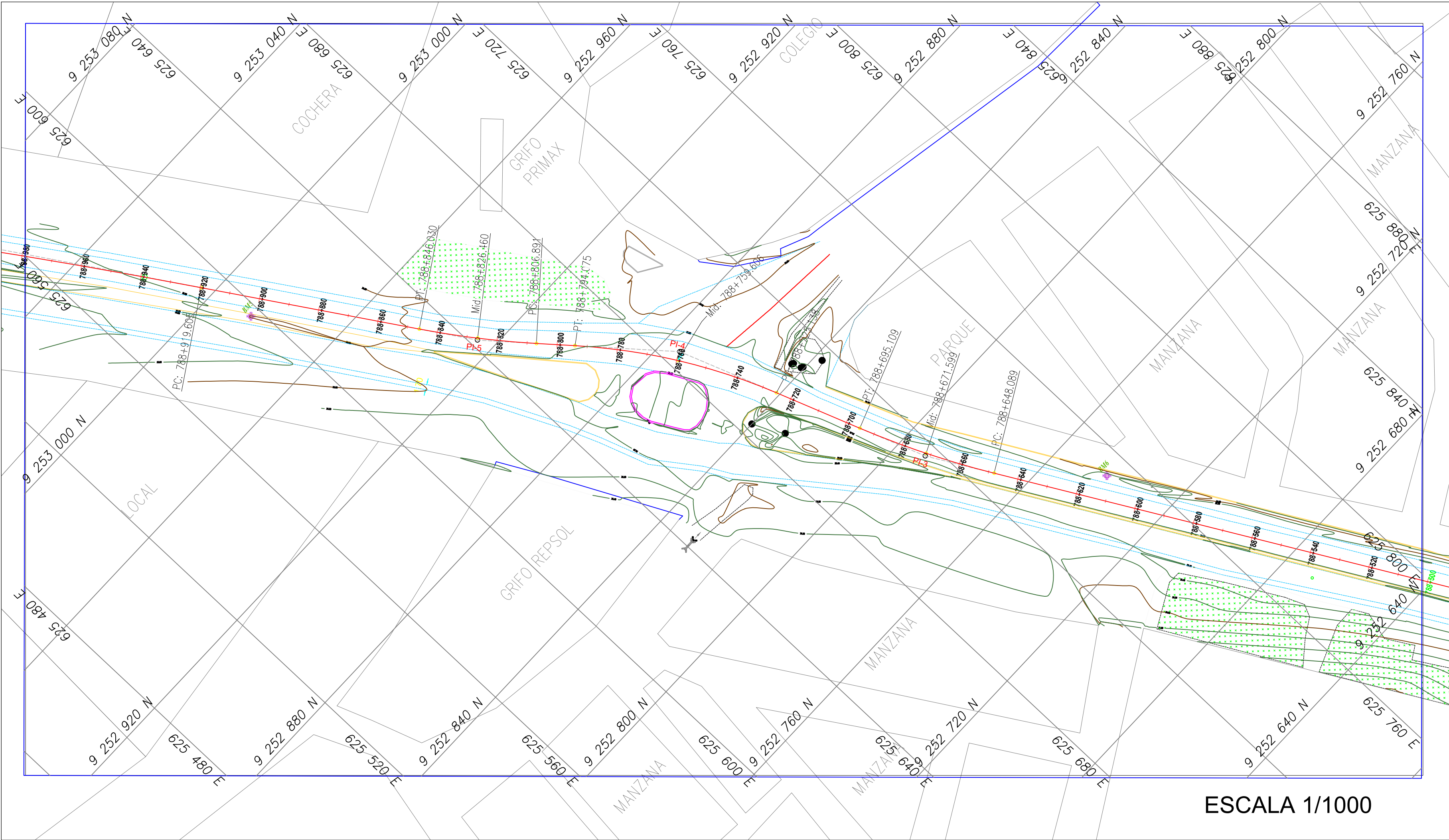
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

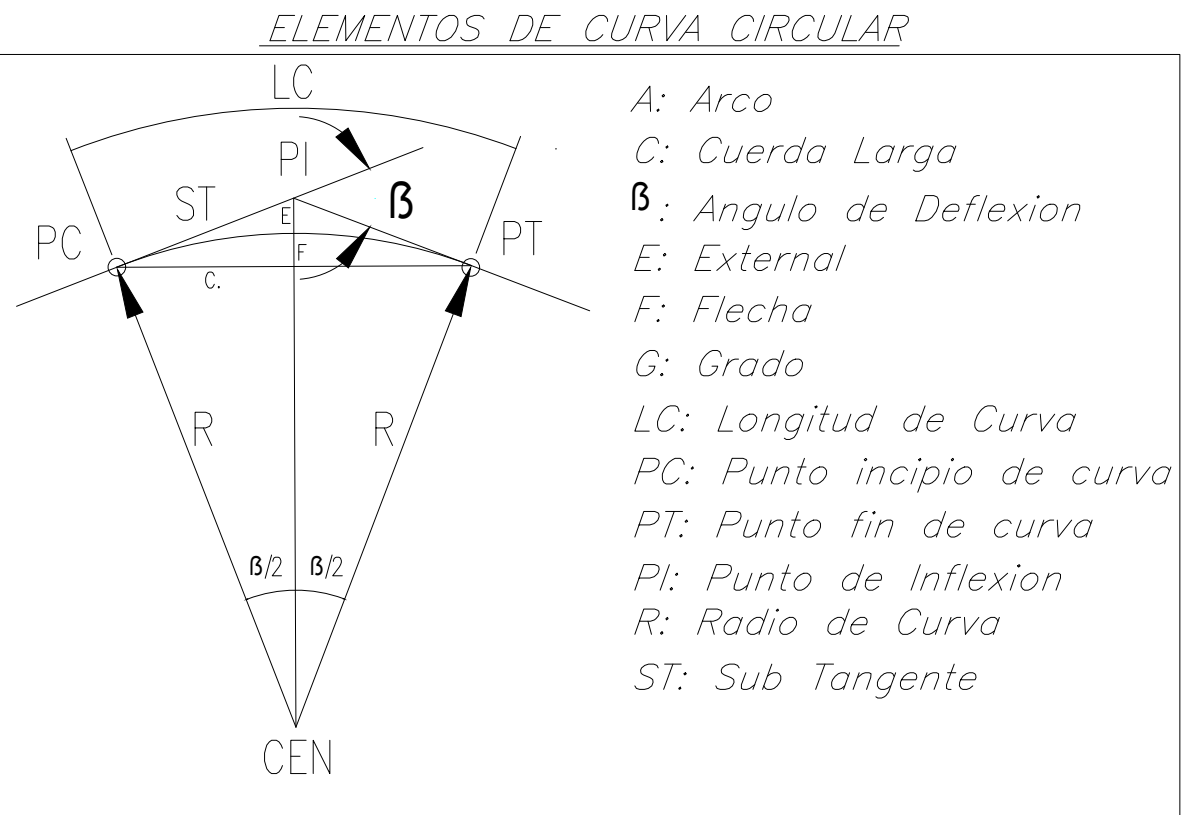
PP - 08





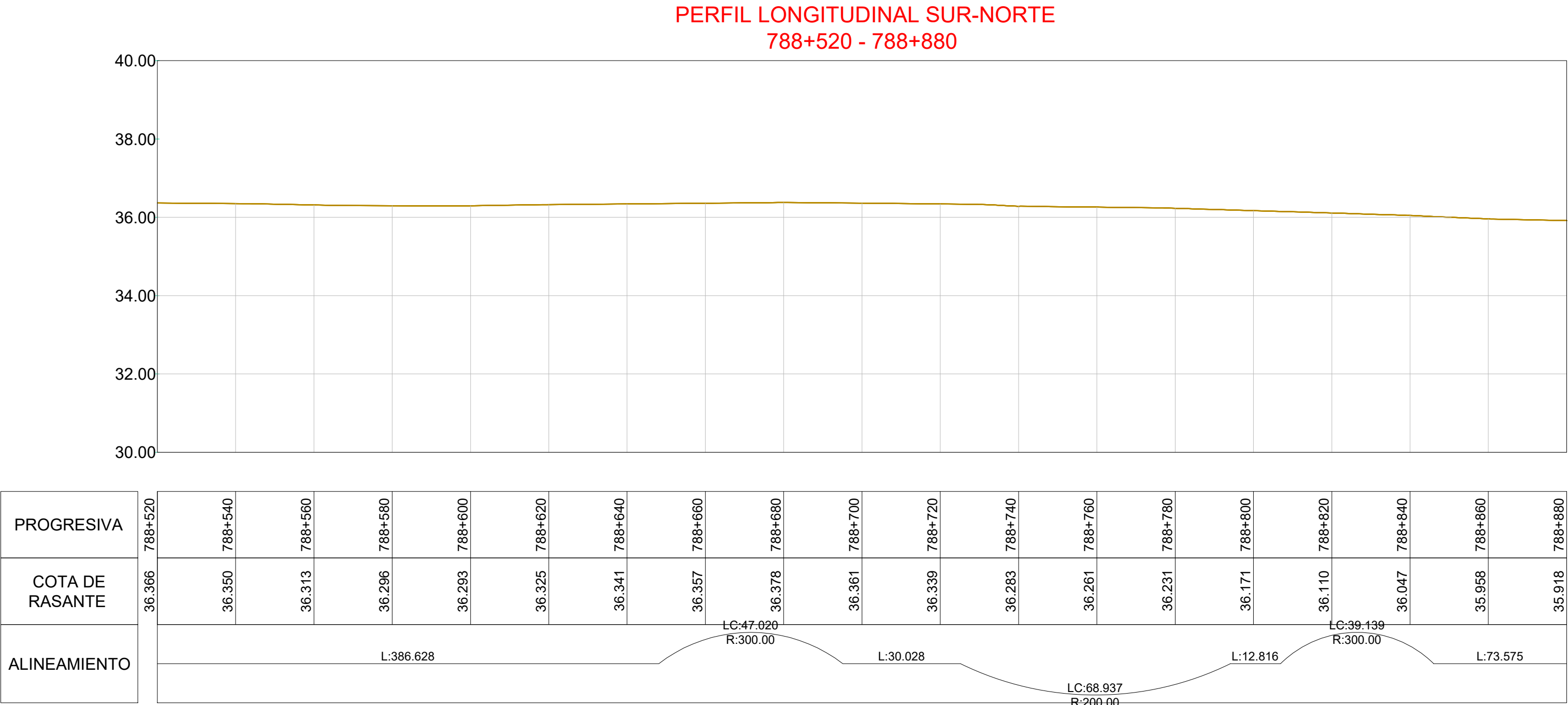
ESCALA 1/1000

LEYENDA	
	BMs
	Estacado @ 20m.
	Estacado @ 10m.
	Alcantarilla
	Eje de Carretera
	Curvas
	Norte Magnetico
	Poste



NOTAS:  
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.  
2.- ELEVACIONES EN MSNM.  
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-3	788+648.089	788+671.647	788+695.109	8°58'49"	DERECHA	300.00	47.020	46.972	23.558	0.924	0.42%	1.90
PI-4	788+725.138	788+759.952	788+794.075	19°44'57"	IZQUIERDA	200.00	68.937	68.597	34.814	3.007	1.25%	1.75
PI-5	788+806.891	788+826.488	788+846.030	7°28'30"	DERECHA	300.00	39.139	39.112	19.598	0.639	0.56%	2.49



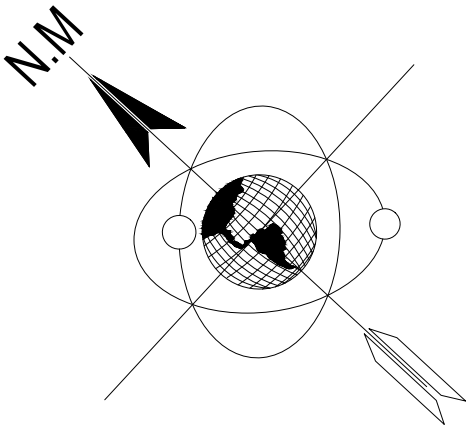
PROGRESIVA	788+520	788+540	788+560	788+580	788+600	788+620	788+640	788+660	788+680	788+700	788+720	788+740	788+760	788+780	788+800	788+820	788+840	788+860	788+880
COTA DE RASANTE	36.366	36.350	36.313	36.296	36.293	36.325	36.341	36.357	36.378	36.361	36.339	36.283	36.261	36.231	36.171	36.110	36.047	35.956	35.918
ALINEAMIENTO	<div>LC:47.020 R:300.00 L:386.628 LC:30.028 R:200.00 LC:68.937 R:200.00 LC:12.816 R:300.00 LC:39.139 R:300.00 L:73.575</div>																		

ESCALA 1/1000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



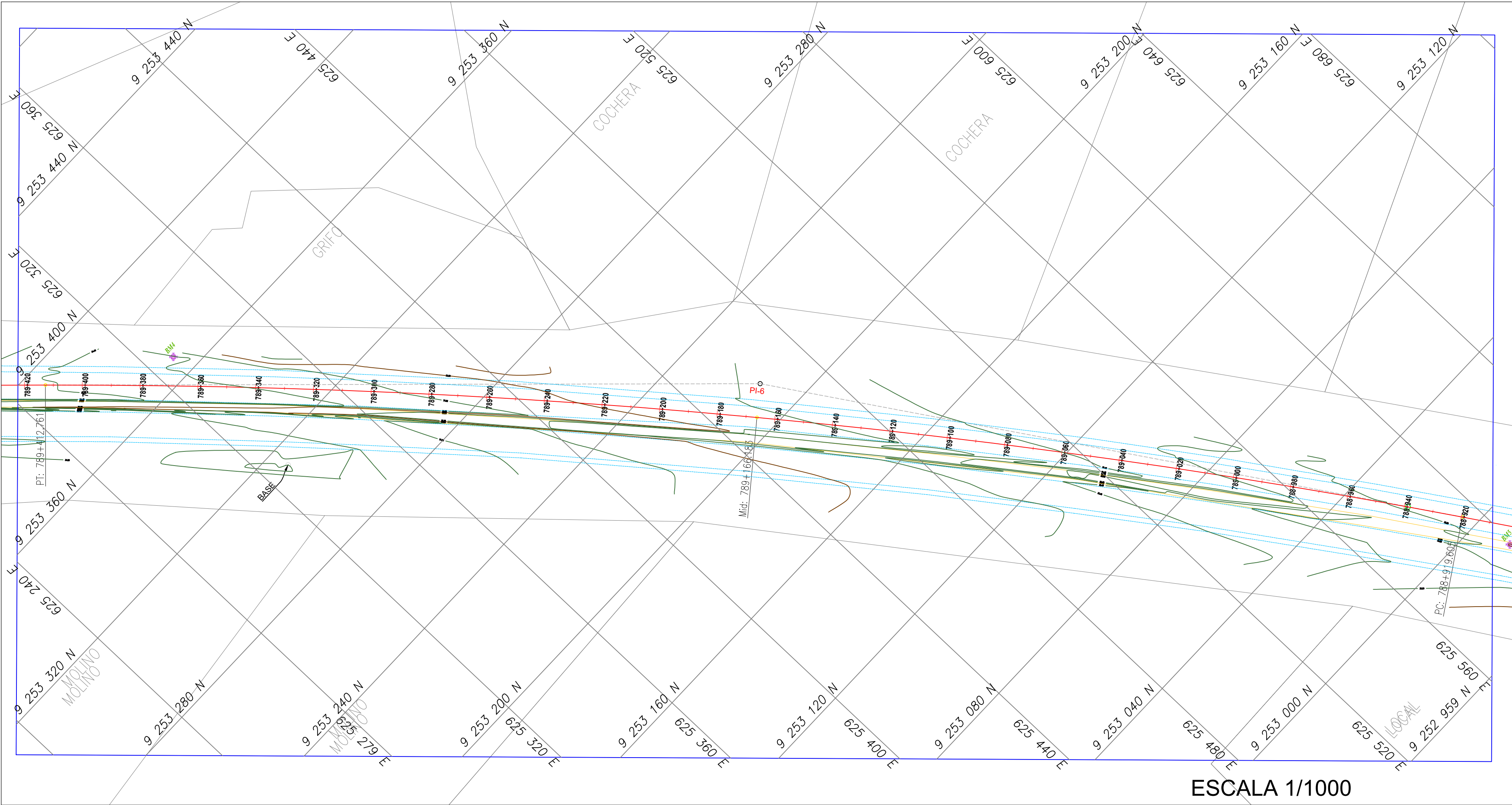
ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMINO:

PLANO:	PLANTA Y PERFIL KILOMETRO SUR-NORTE 788+520-788+880
ASESOR:	ING MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	NOVIEMBRE 2020
DIBUJADO:	A.P.A.C
LAMINA:	

PP - 09





LEYENDA	
	BMs Posición de BM.
	Estacado @ 20m.
	Estacado @ 10m.
	Alcantarilla
	Eje de Carretera
	Curvas
	Norte Magnetico
	Poste

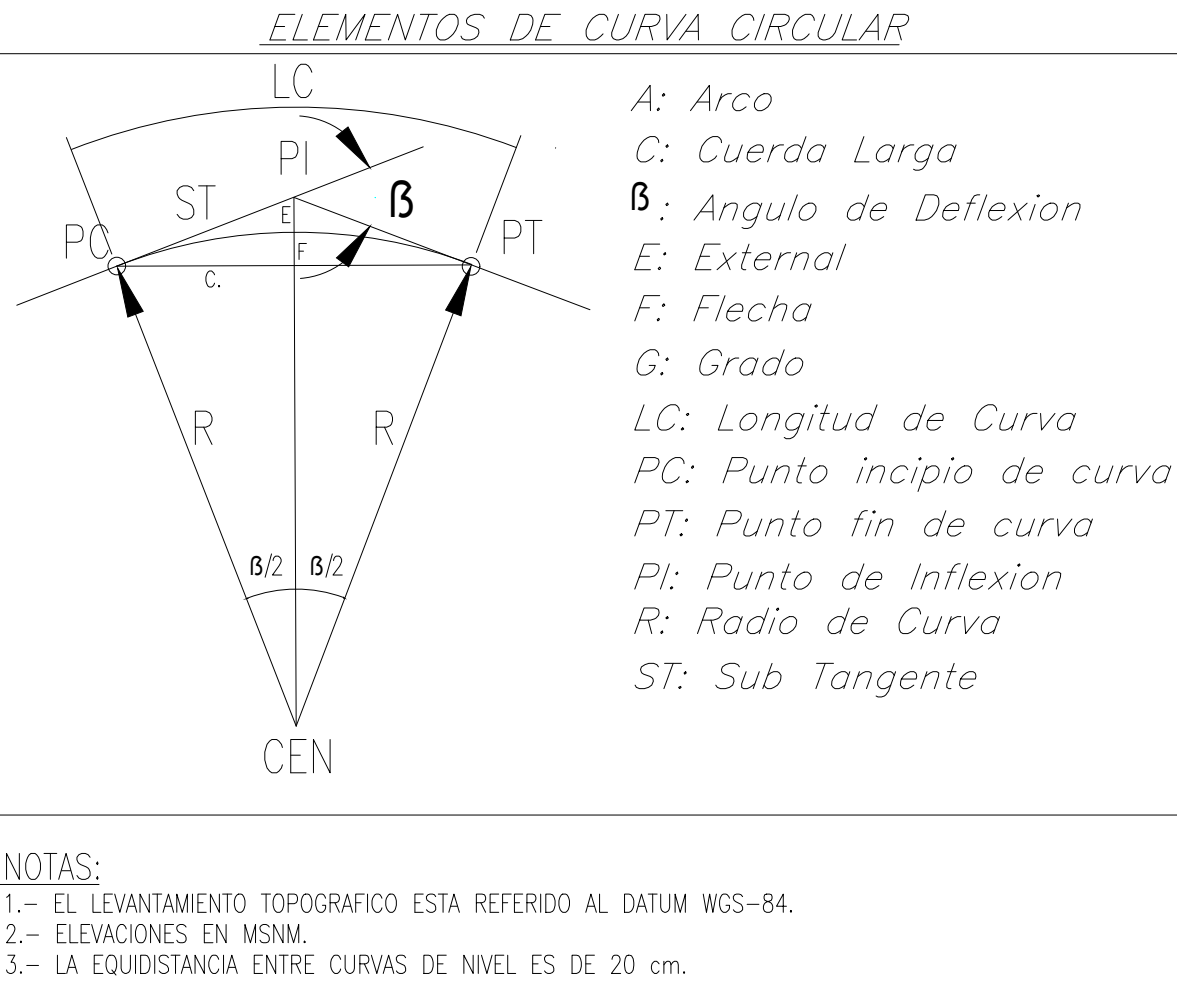
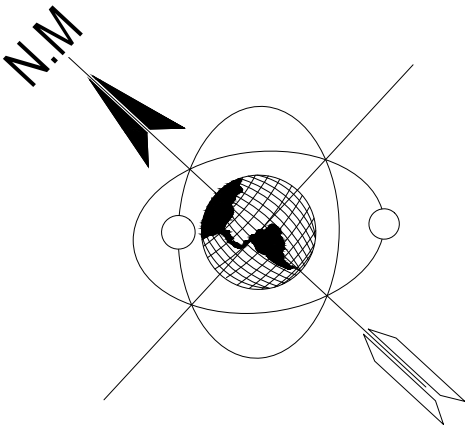
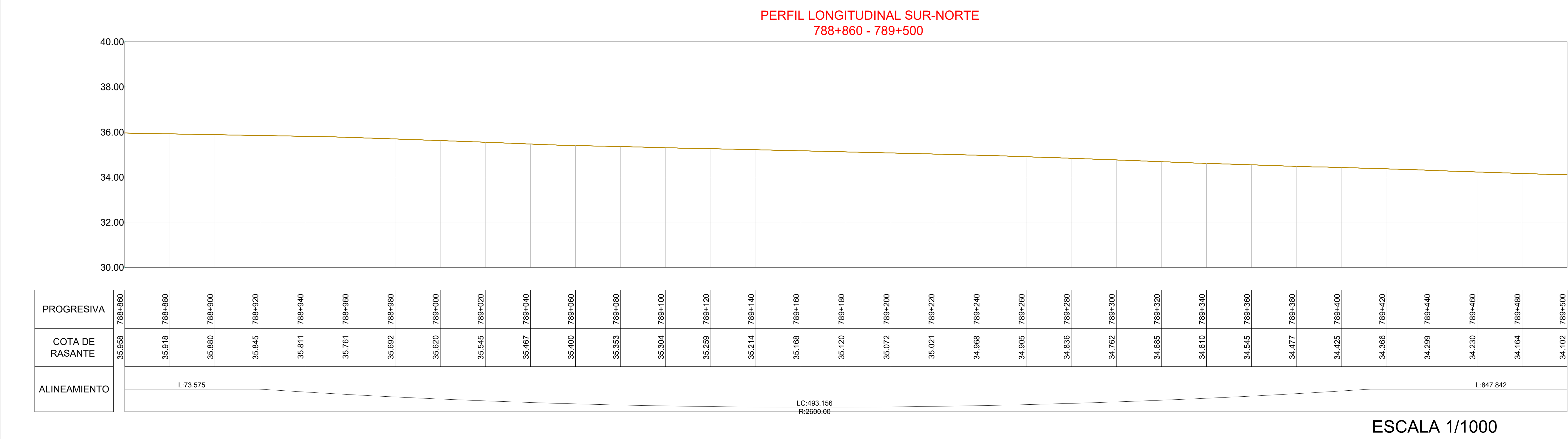
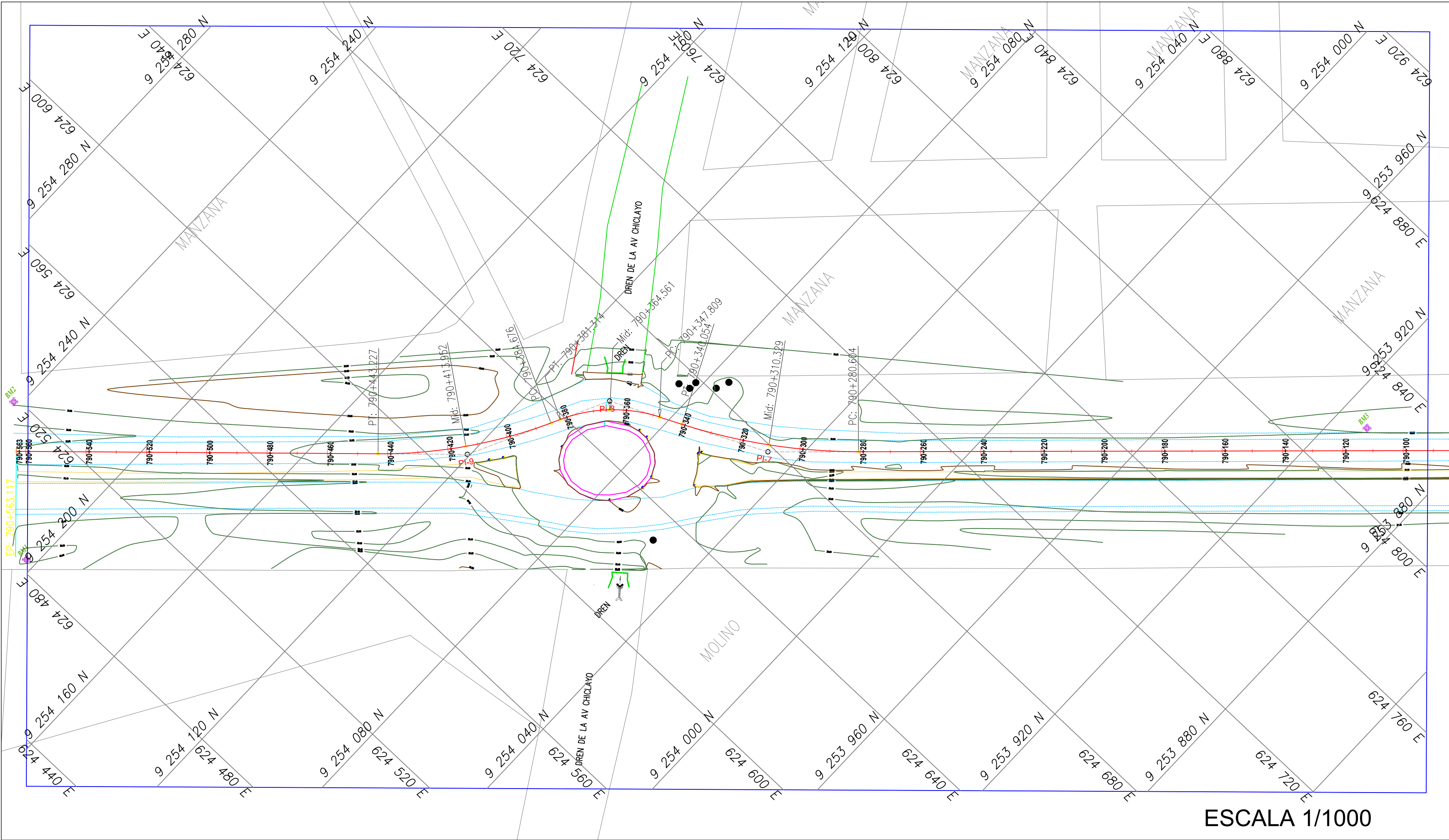


TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-6	788+919.605	789+166.925	789+412.761	10°52'03"	IZQUIERDA	2600.00	493.156	492.417	247.320	11.736	2.5%	2.60



PLANO:	PLANTA Y PERFIL KILOMETRO SUR-NORTE 788+860-789+500
ASESOR:	ING MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	NOVIEMBRE 2020
DIBUJADO:	A.P.A.C
LAMINA:	





LEYENDA

BM's

Posición de BM.

KM

Estacado @ 20m.

Estacado @ 10m.

Alcantarilla

Eje de Carretera

Curvas

N.M

Norte Magnetico

Poste

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

A: Arco

C: Cuerda Larga

$\beta$ : Angulo de Deflexion

E: External

F: Flecha

G: Grado

LC: Longitud de Curva

PC: Punto incipio de curva

PT: Punto fin de curva

PI: Punto de Inflexion

R: Radio de Curva

ST: Sub Tangente

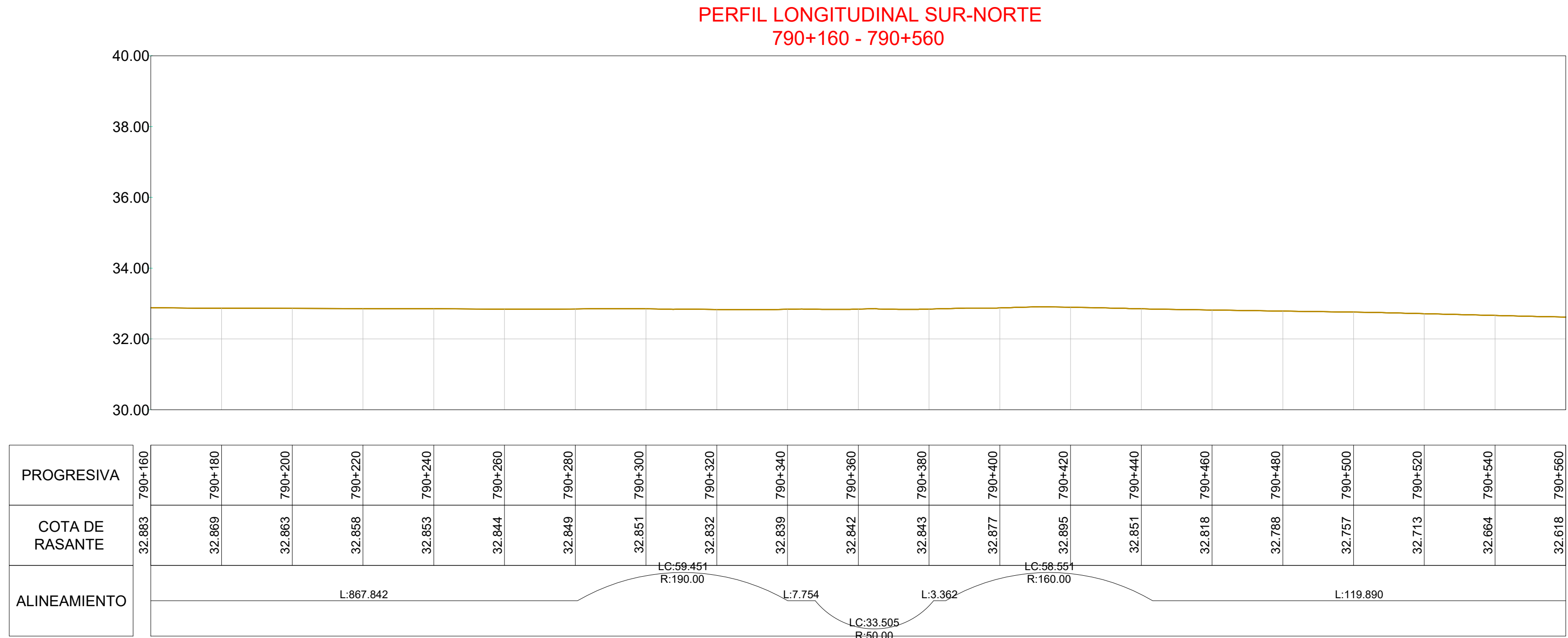
NOTAS:

1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.

2.- ELEVACIONES EN MSNM.

3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 20 cm.

TABLA DE ELEMENTOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL												
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	ANG.DEFLEXIÓN	SENTIDO	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	PERALTE	Sa
PI-7	790+280.604	790+310.574	790+340.054	17°55'40"	DERECHA	190.00	59.451	59.209	29.970	2.349	1.39%	3.27
PI-8	790+347.809	790+365.218	790+381.314	38°23'37"	IZQUIERDA	50.00	33.505	32.881	17.409	2.944	0.69%	0.74
PI-9	790+384.676	790+414.283	790+443.227	20°58'01"	DERECHA	160.00	58.551	58.225	29.607	2.716	1.53%	1.74



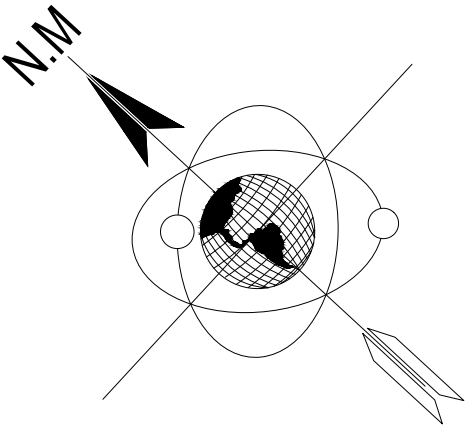
ESCALA 1/1000

USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



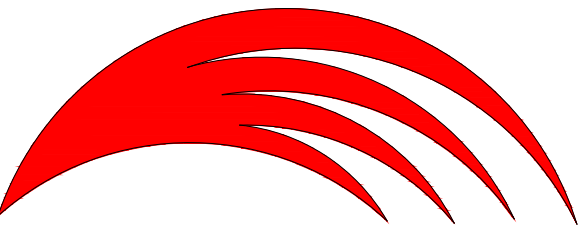
ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:	PLANTA Y PERFIL KILOMETRO SUR-NORTE 790+160-790+560
ASESOR:	ING MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	NOVIEMBRE 2020
DIBUJADO:	A.P.A.C
LAMINA:	

PP - 11





USAT

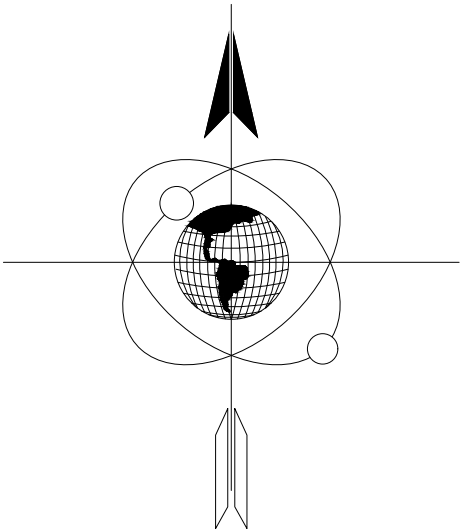
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"

N.M



PLANO:  
PLANO DE DESPEJE  
LATERAL MAXIMO CON  
VELOCIDAD REAL

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

DLM-01

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

ESCALA 1/500

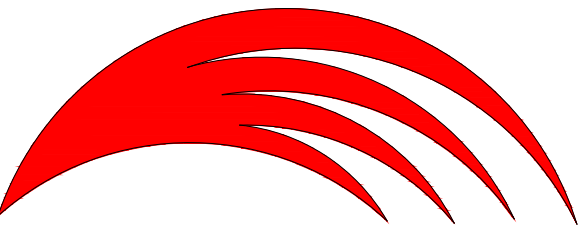
ESCALA 1/500

ESCALA 1/750

ESCALA 1/750

TERR  
CULT





USAT

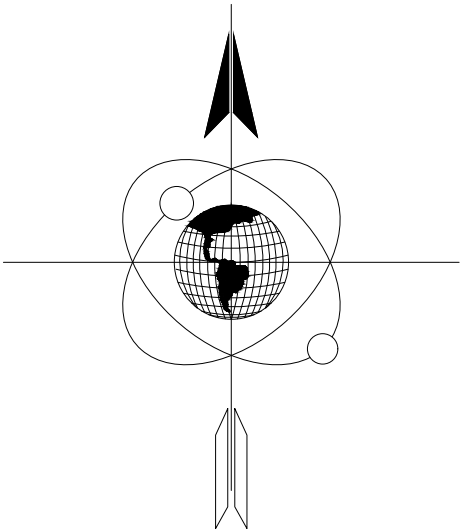
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"

N.M



PLANO:  
PLANO DE DESPEJE  
LATERAL MAXIMO CON  
VELOCIDAD DE DISEÑO

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

DLM-02

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

ESCALA 1/750

ESCALA 1/750

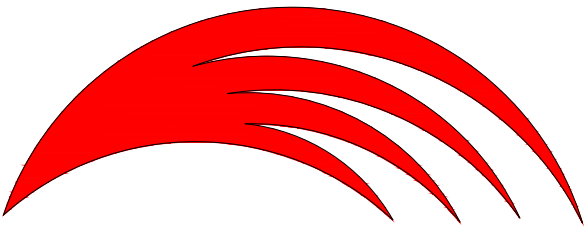
ESCALA 1/1000

ESCALA 1/1000

TERRENOS DE

TERRENOS DE  
CULTIVO





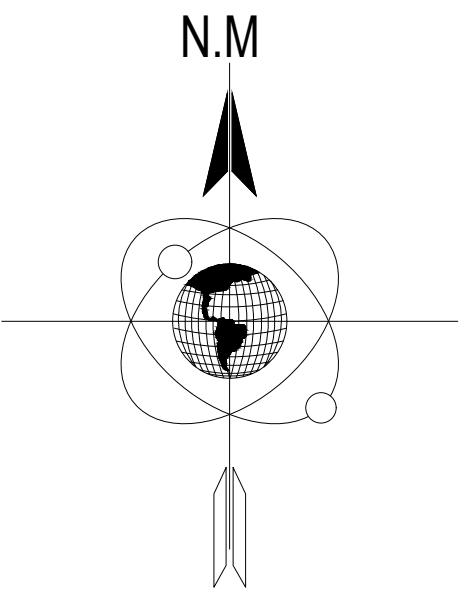
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:

SECCIÓN TRANSVERSAL  
SUR-NORTE  
785+840-788+300

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/200

FECHA:

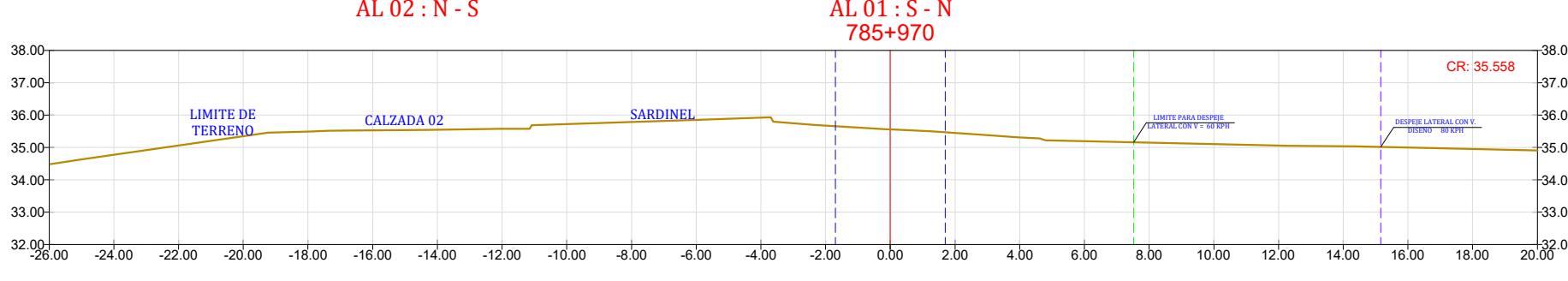
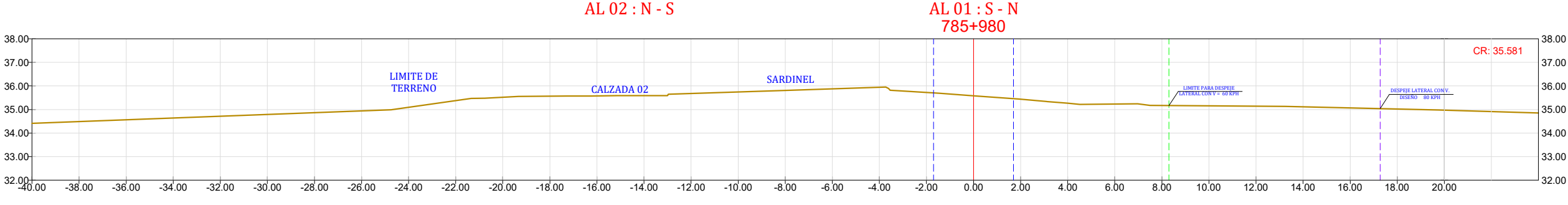
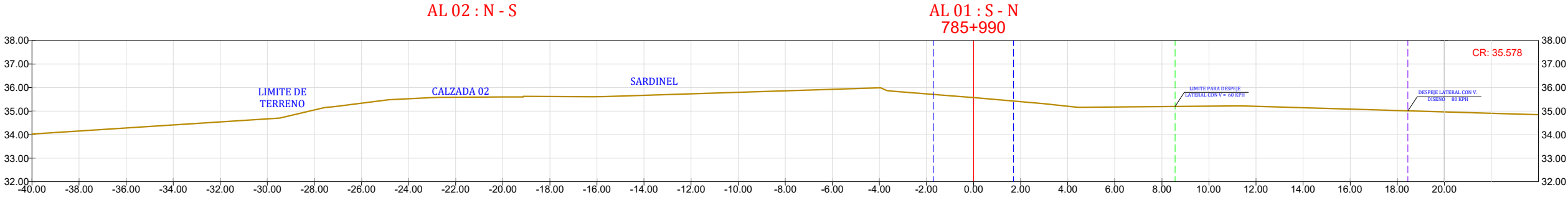
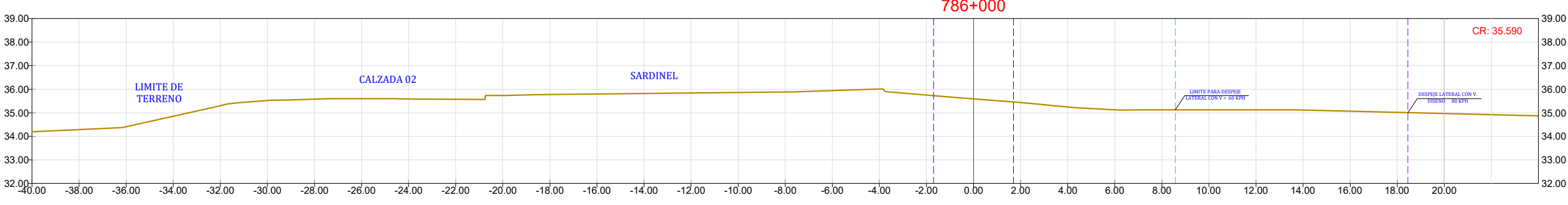
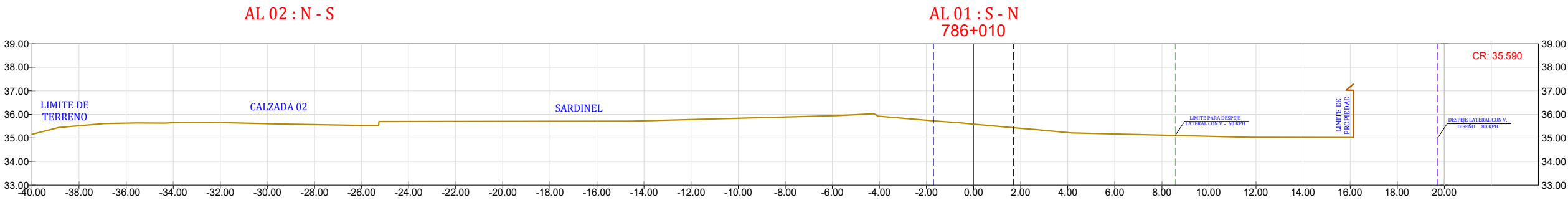
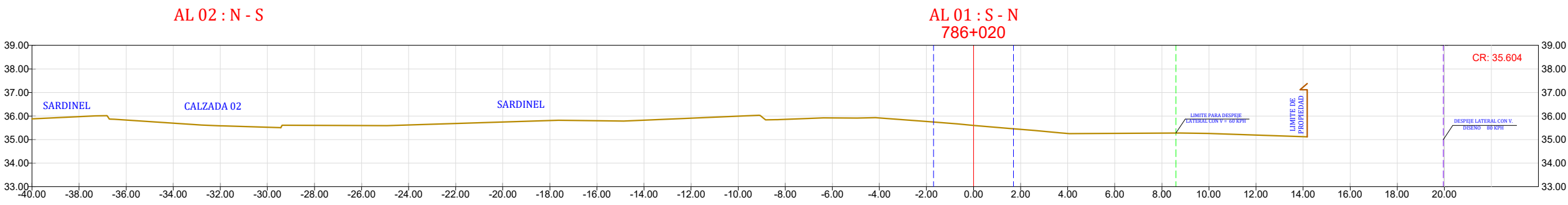
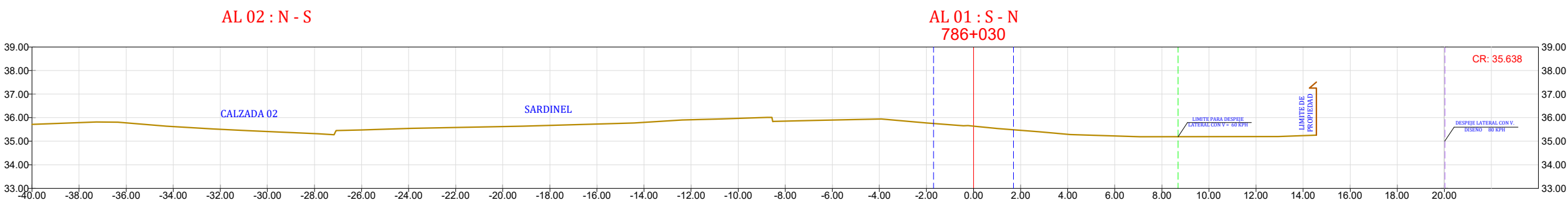
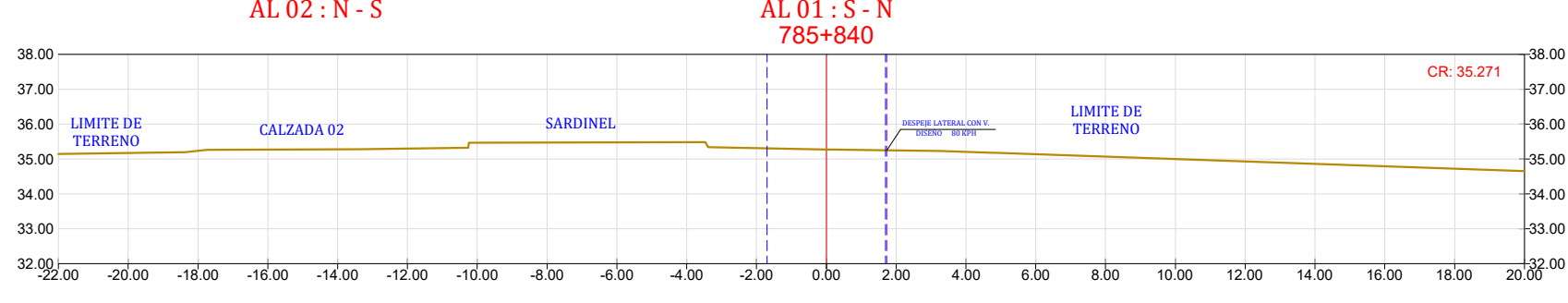
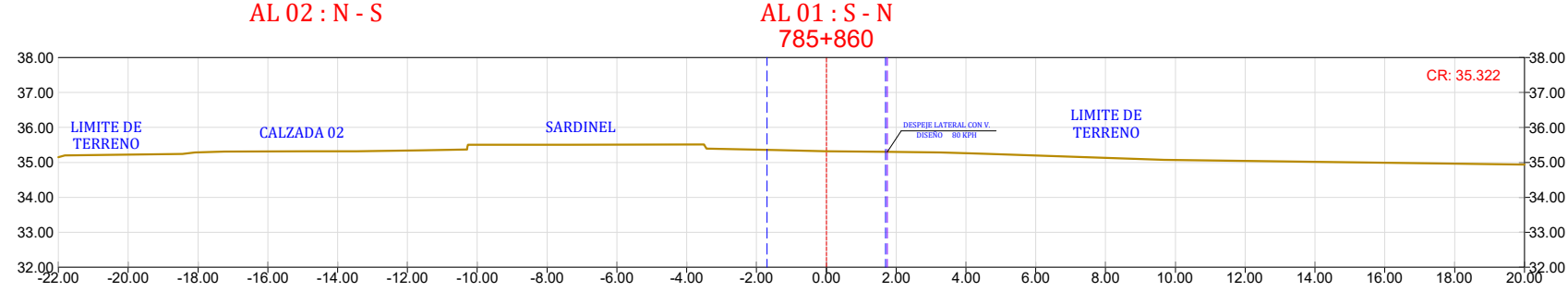
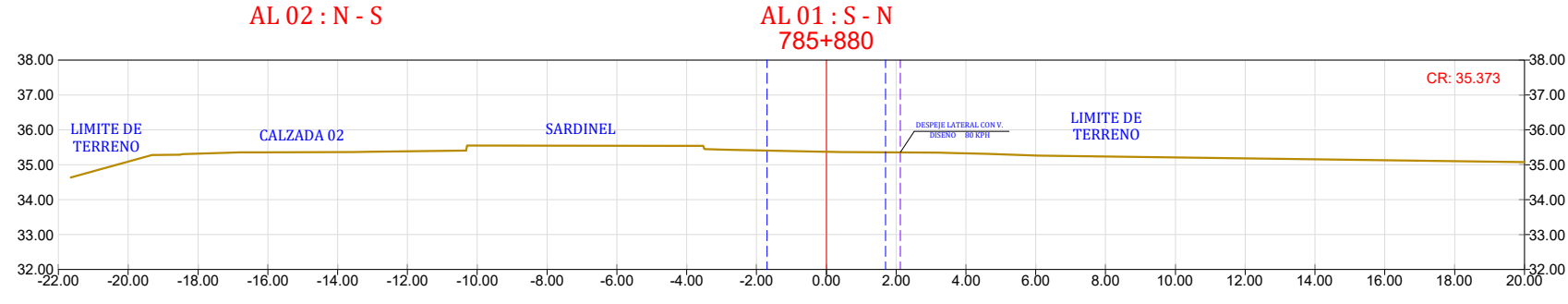
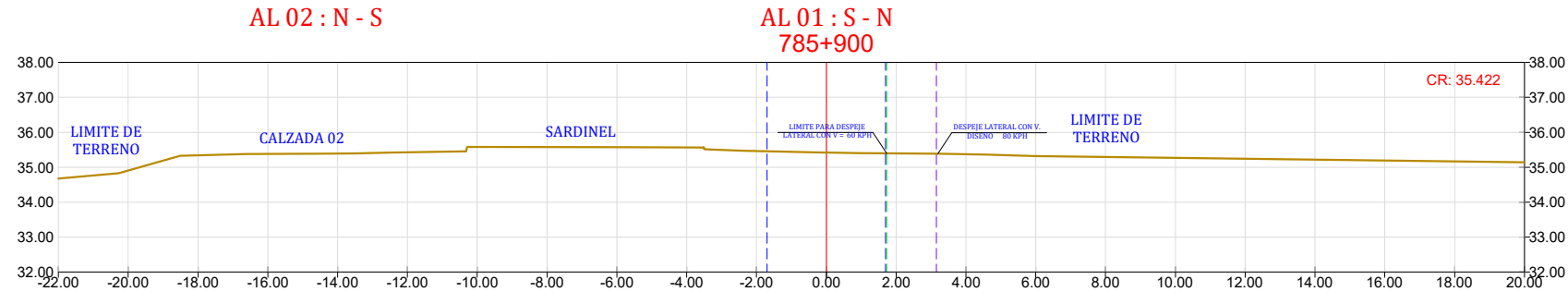
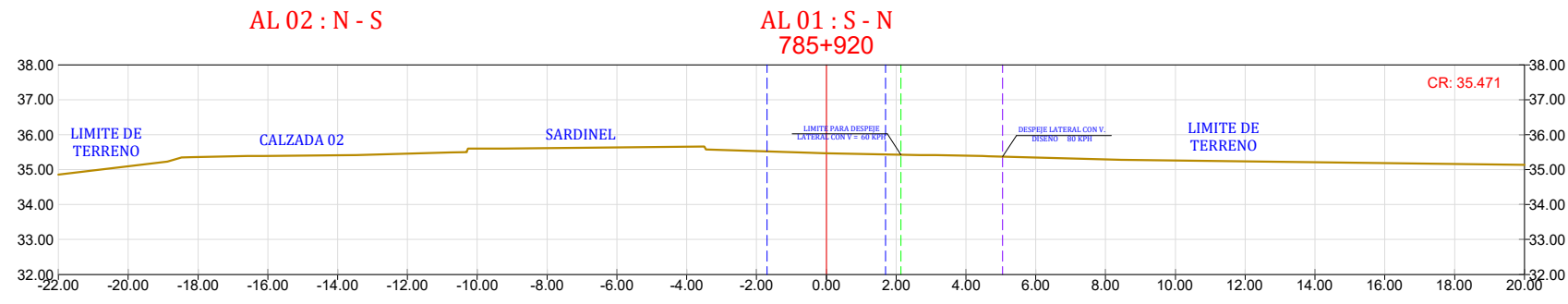
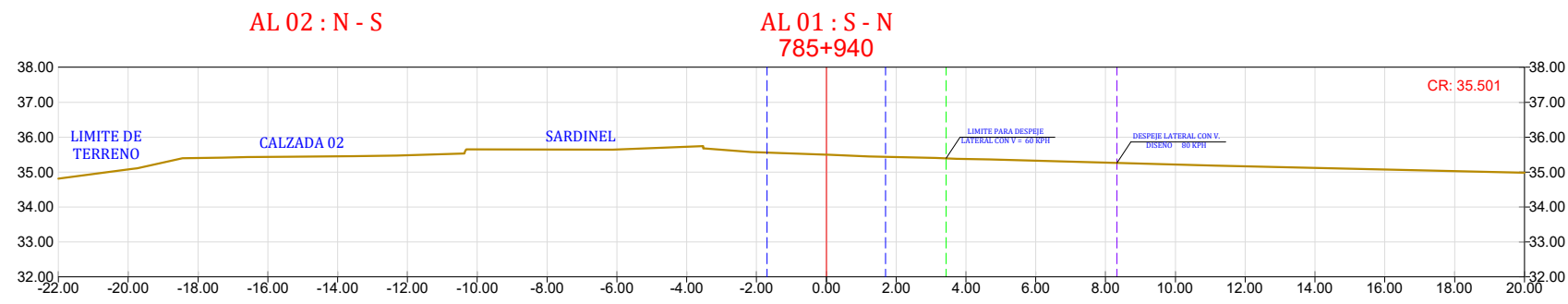
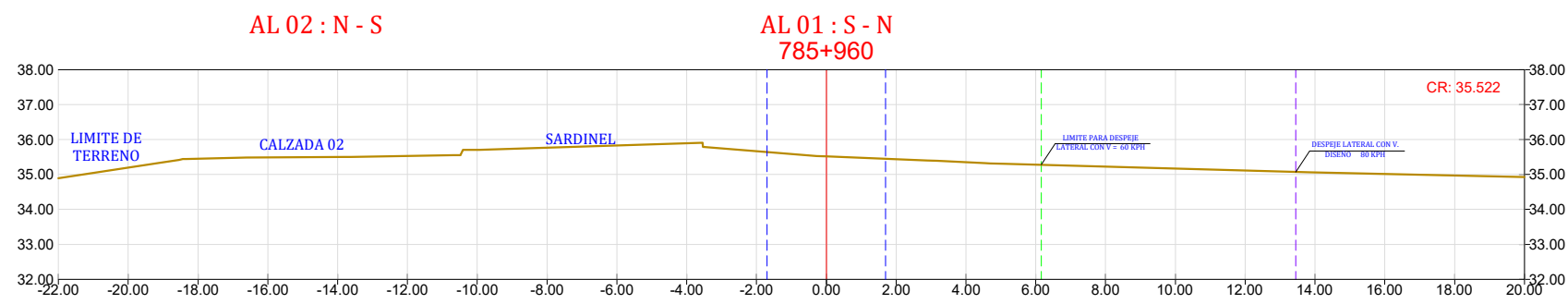
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

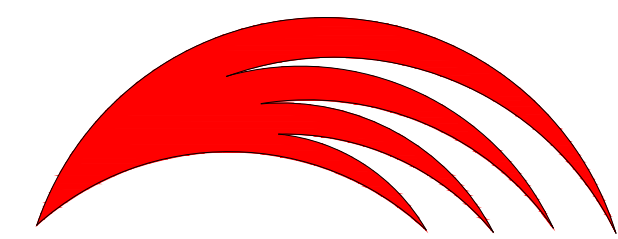
A.P.A.C

LAMINA:

ST - 01



LEYENDA	
	EJE
	MITAD DE CARRIL
	DESPEJE LATERAL MAXIMO



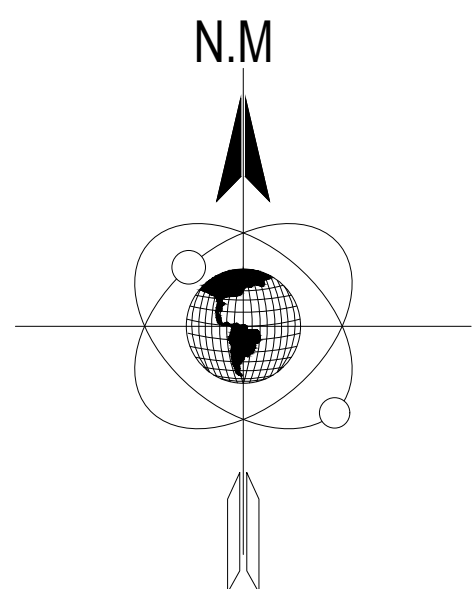
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
SUR-NORTE  
786+040-786+220

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

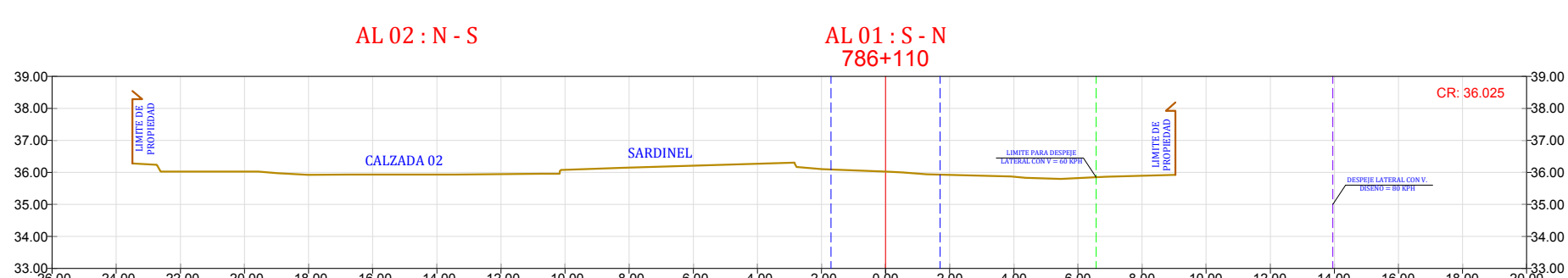
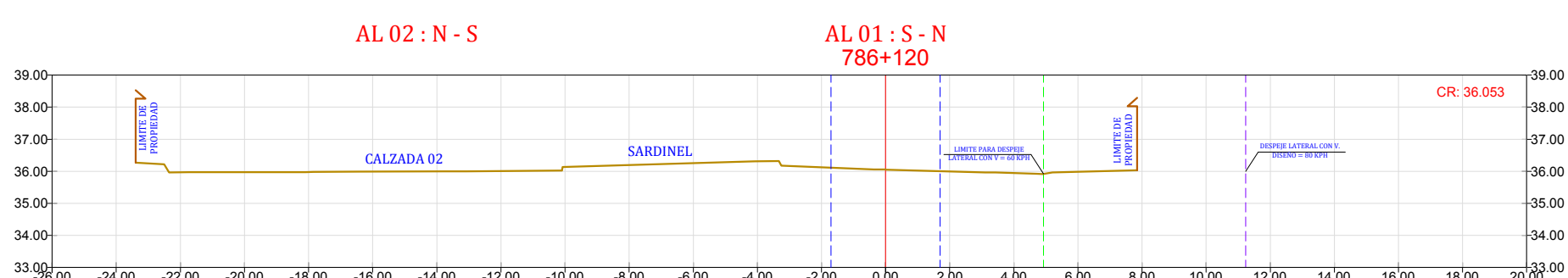
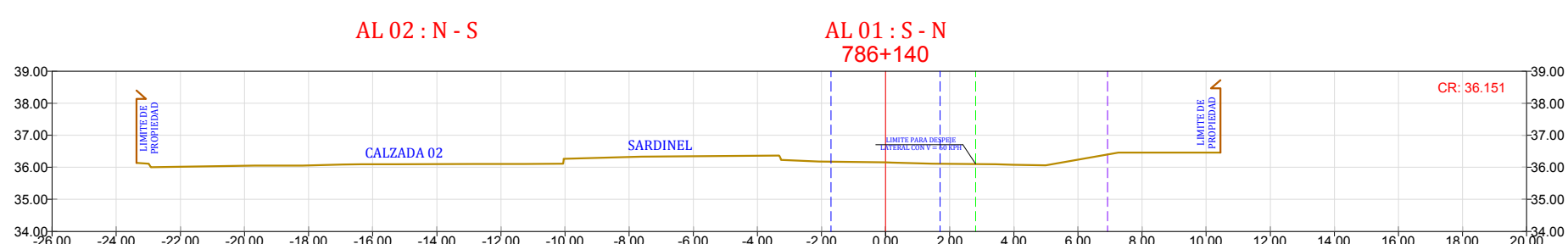
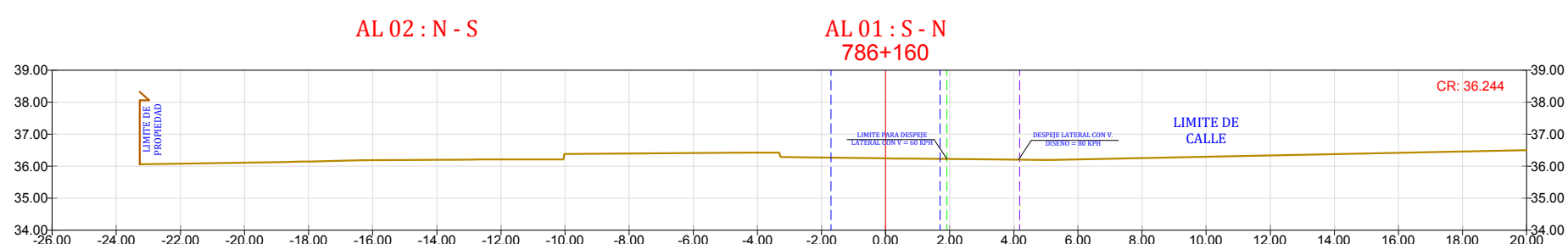
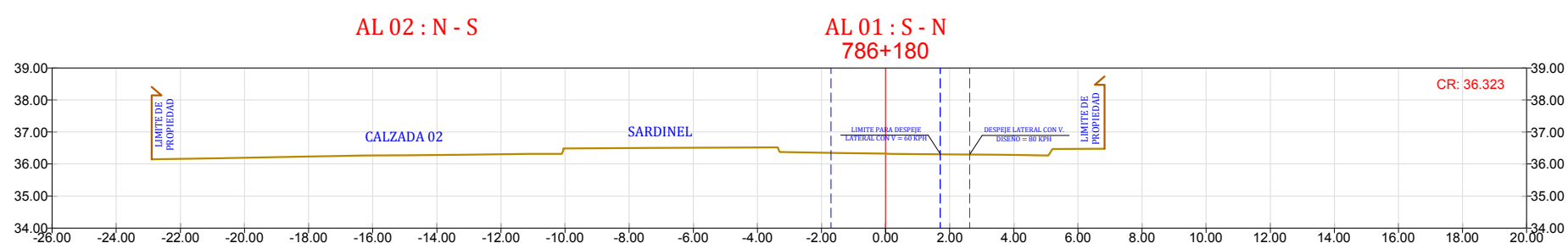
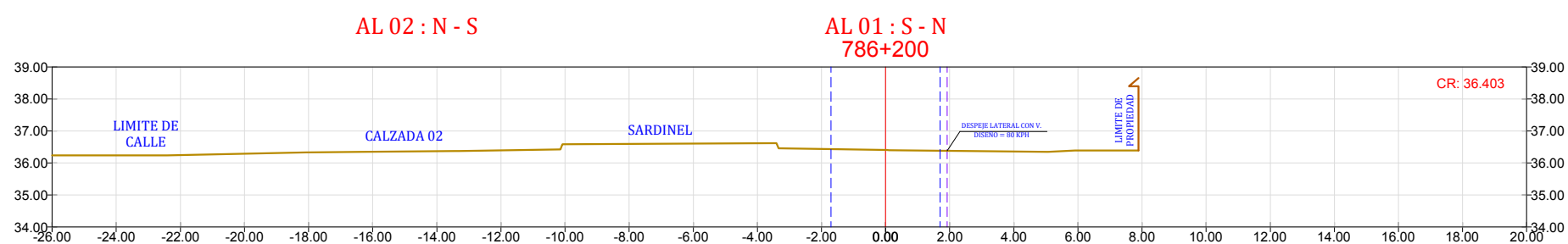
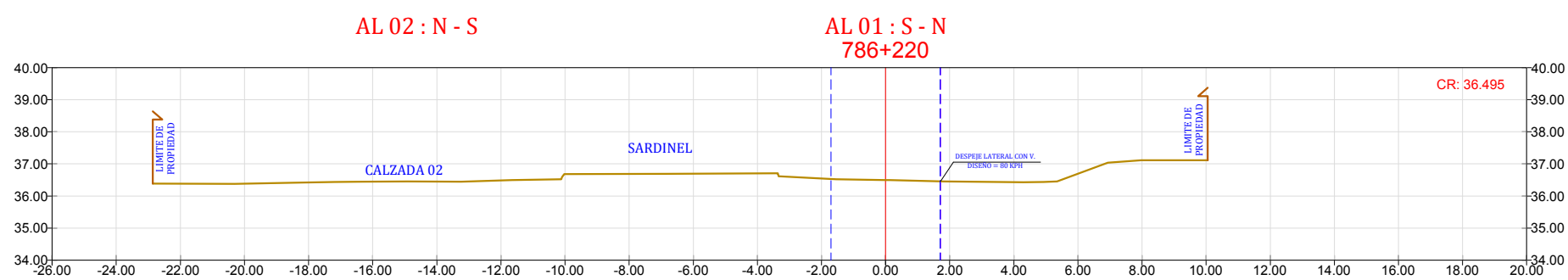
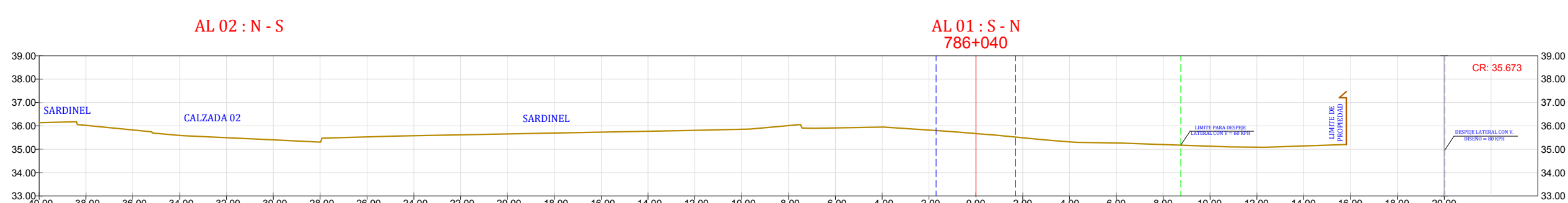
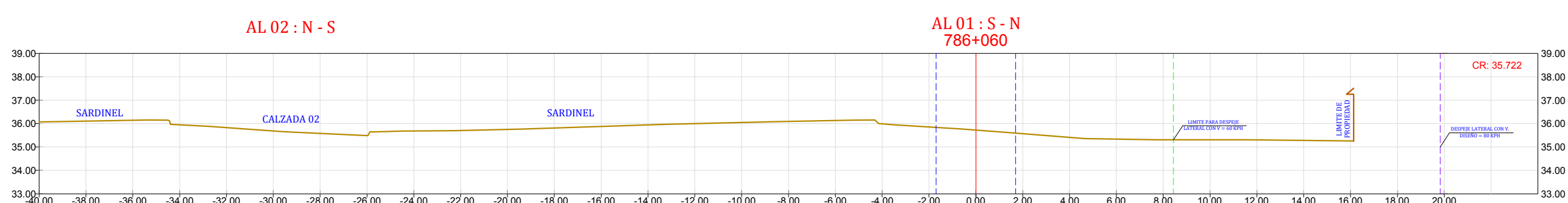
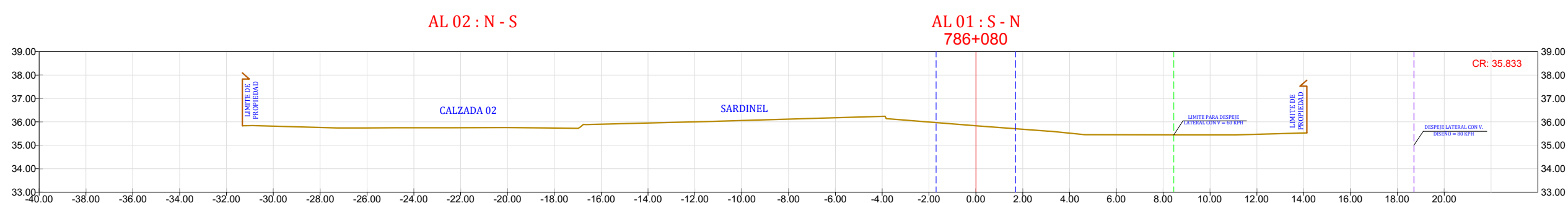
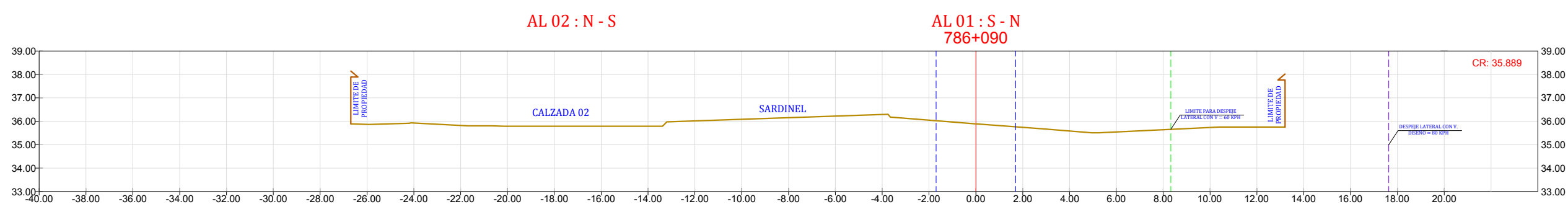
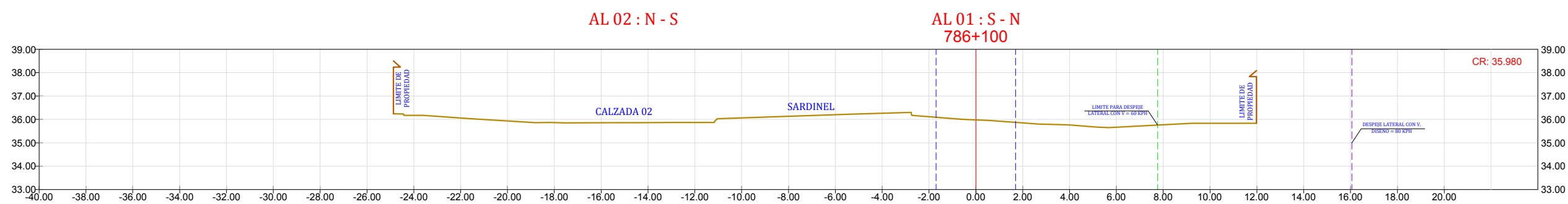
ESCALA:  
1/200

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

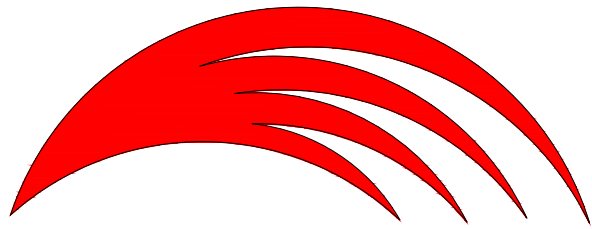
LAMINA:

ST - 02



LEYENDA	
	EJE
	MITAD DE CARRIL
	DESPEJE LATERAL MAXIMO

ESCALA 1/200



USAT

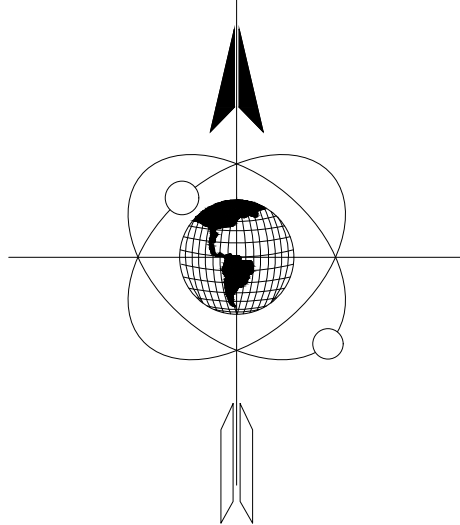
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"

N.M



PLANO:

SECCIÓN TRANSVERSAL  
SUR-NORTE SIN MALL  
788+000-788+160

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/200

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA:

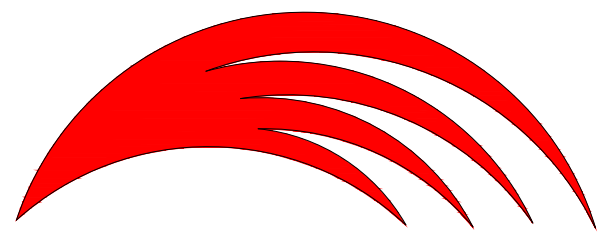
ST - 03

ALUMNO:

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA







USAT

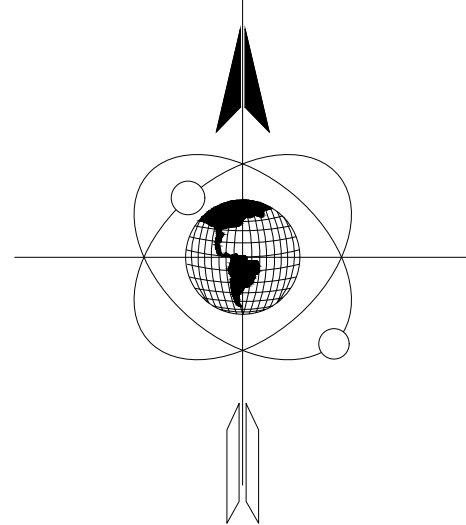
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"

N.M



PLANO:  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
SUR-NORTE SIN MALL  
788+170-788+300

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

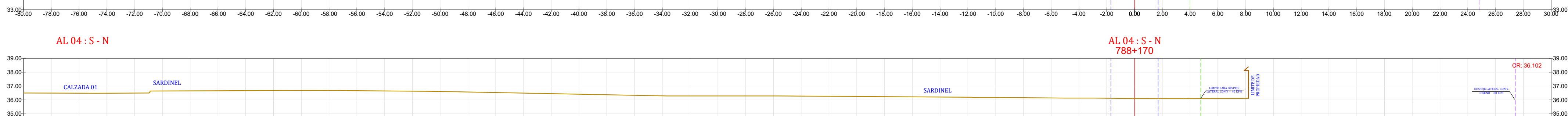
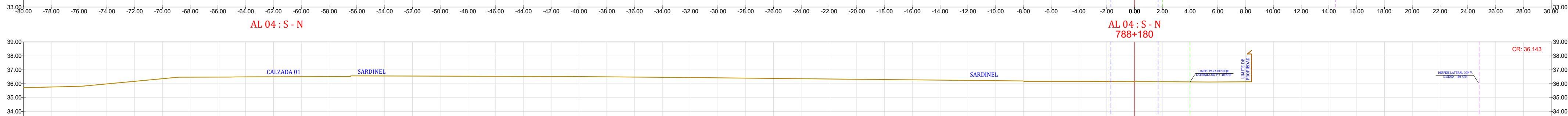
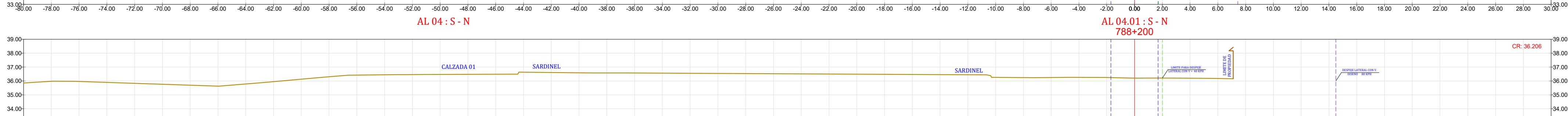
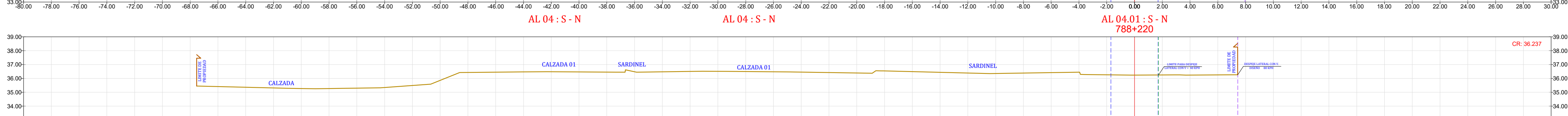
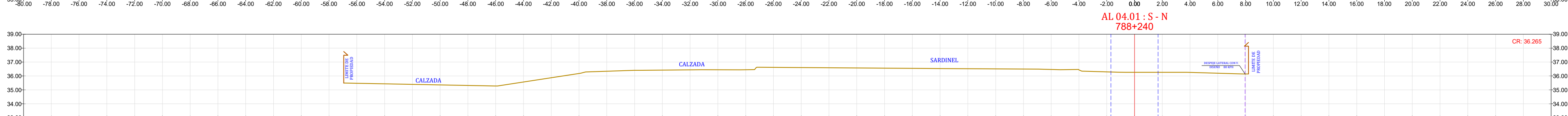
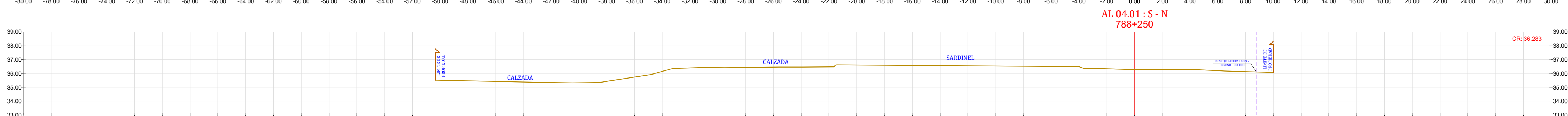
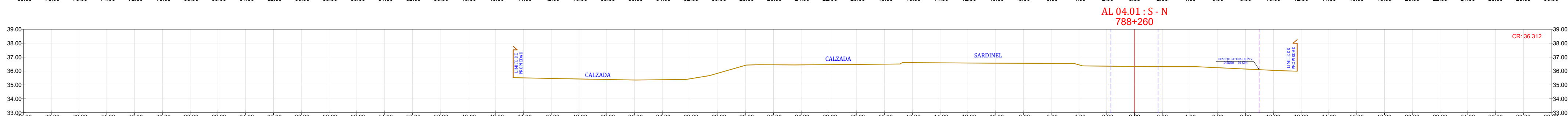
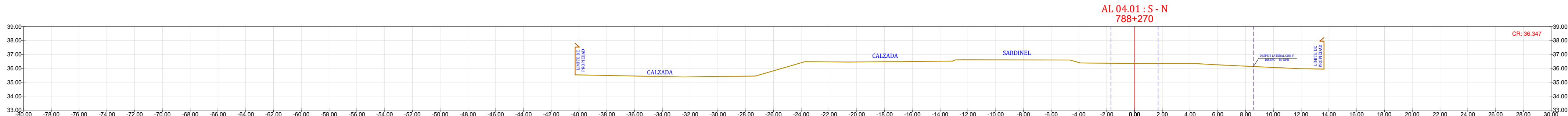
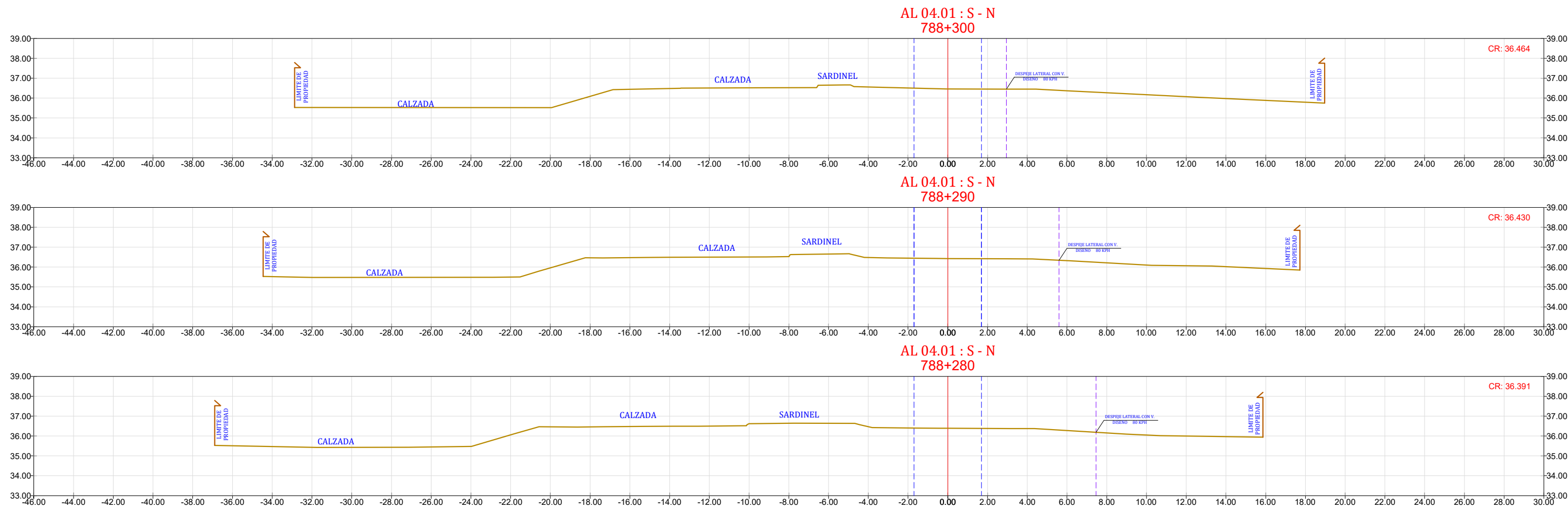
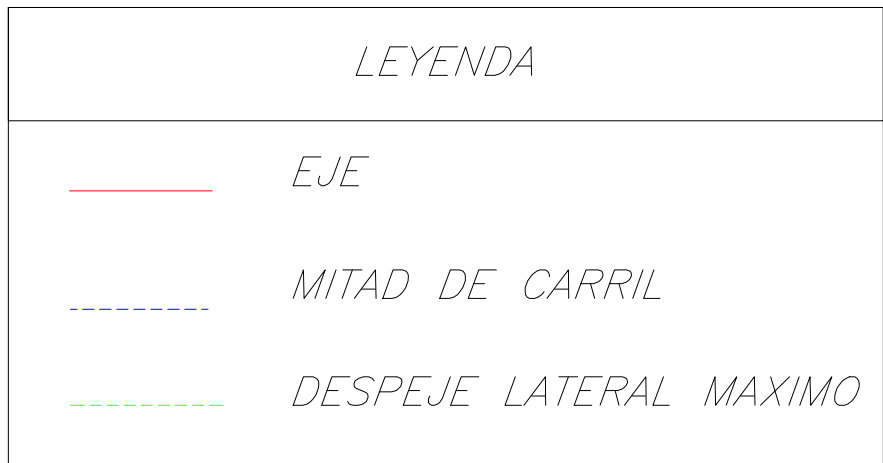
ESCALA:  
1/200

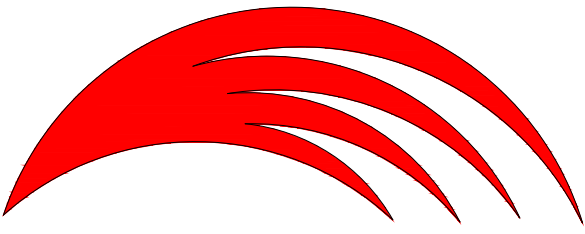
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

ST - 04





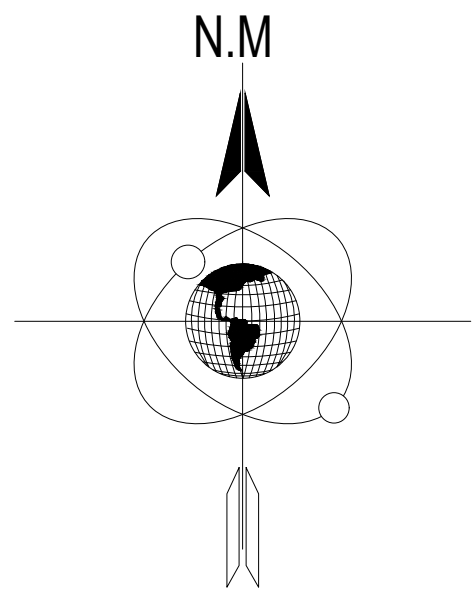
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
SUR-NORTE CON MALL  
788+000-788+160

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/200

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

ST - 05



ESCALA 1/200

LEYENDA

EJE

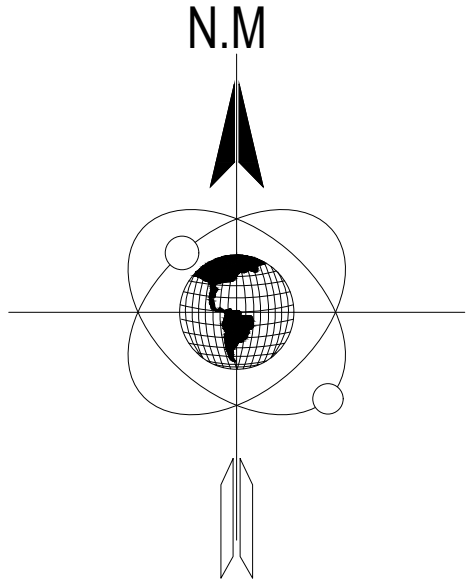
MITAD DE CARRIL

DESPEJE LATERAL MAXIMO



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
SUR-NORTE CON MALL  
788+170-788+300

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
  
1/200

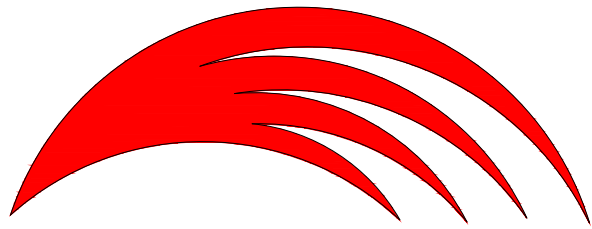
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
  
A.P.A.C

LAMINA:

ST - 06





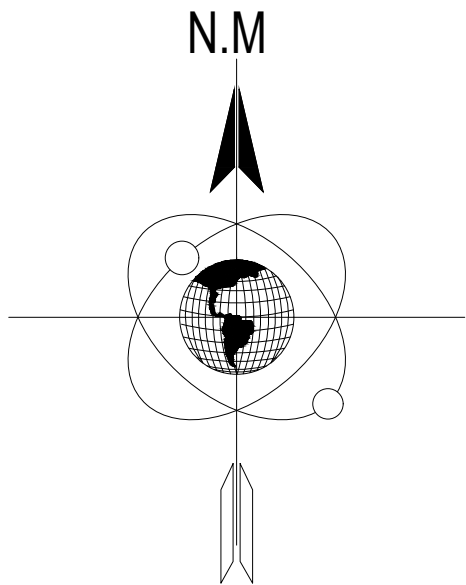
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
NORTE-SUR  
788+080-788+230

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

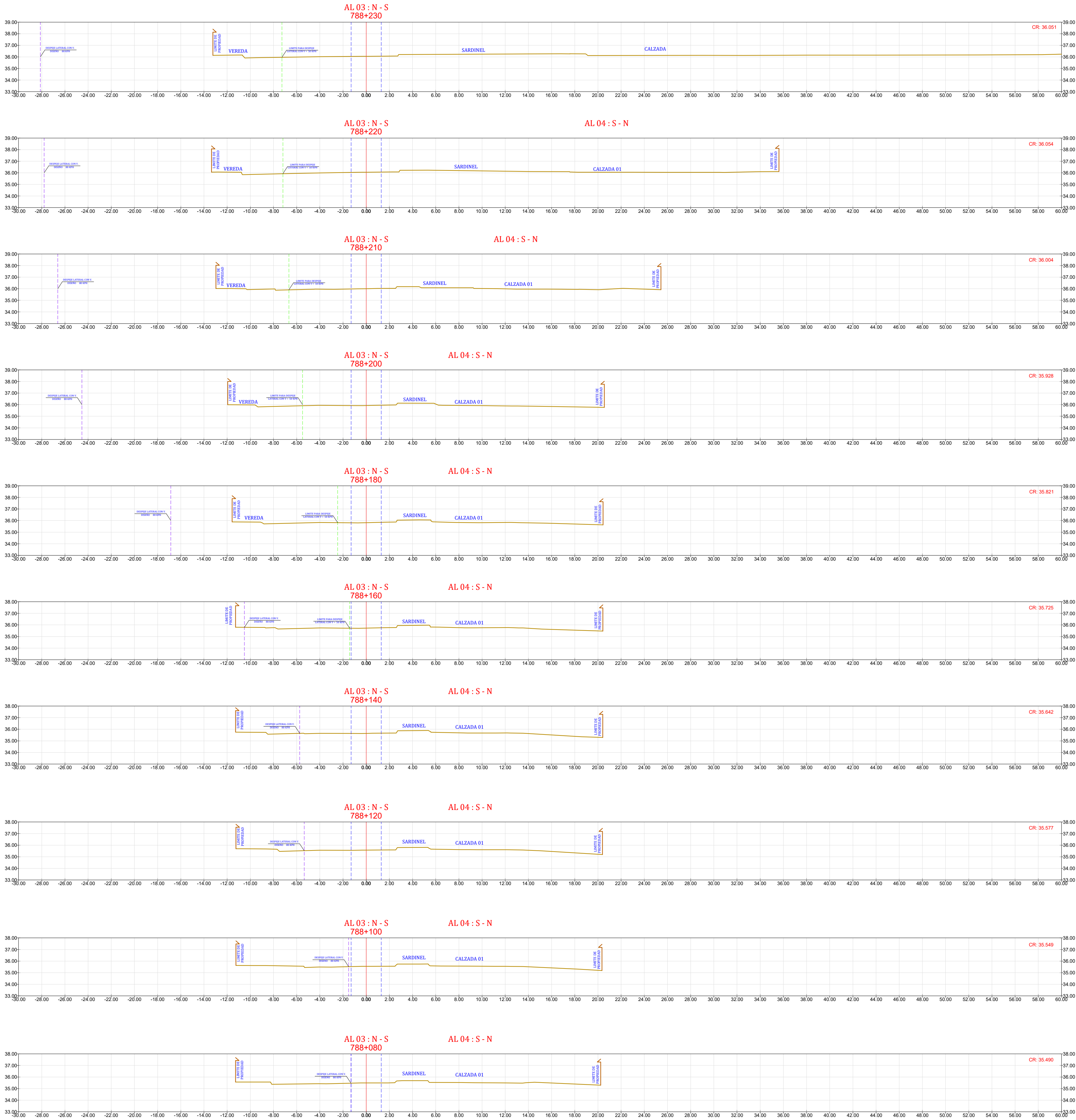
ESCALA:  
1/200

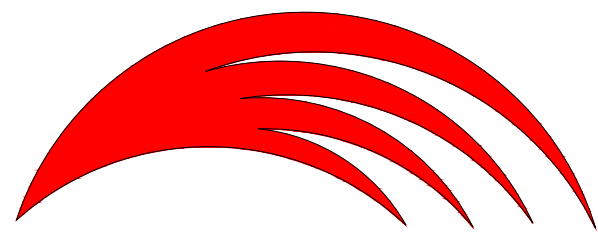
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

ST - 07





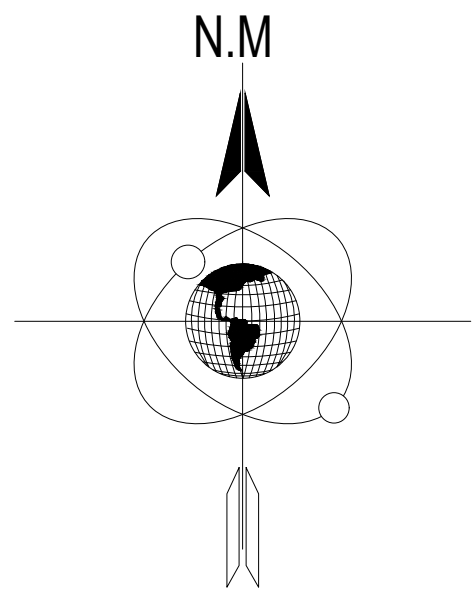
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIÓN TRANSVERSAL  
NORTE-SUR  
788+240-788+380

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

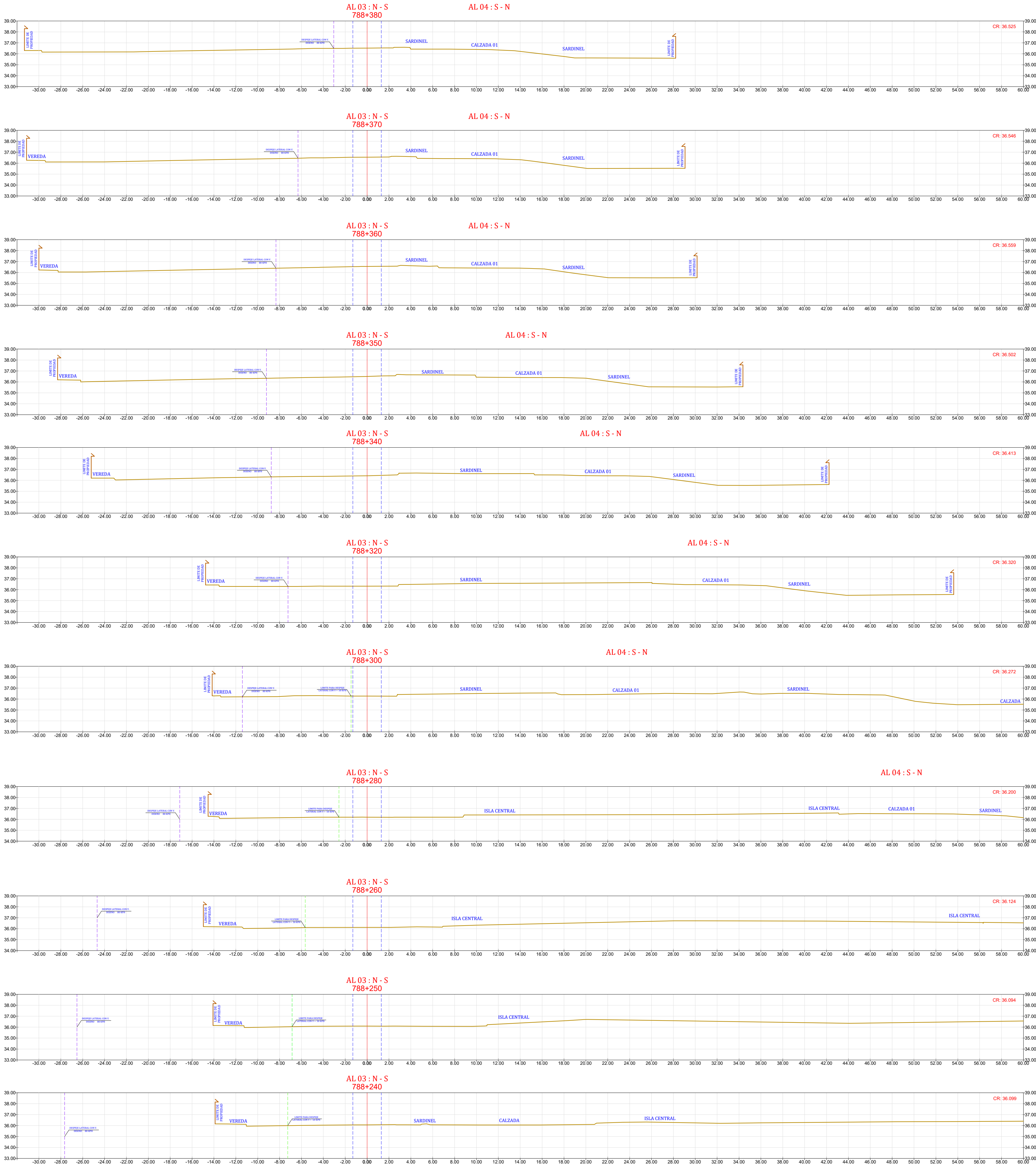
ESCALA:  
1/200

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

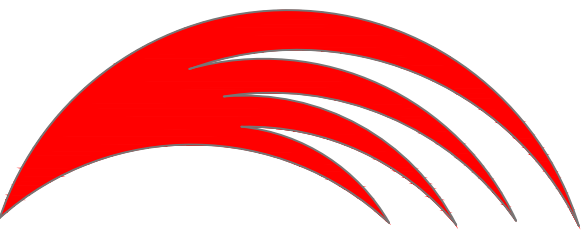
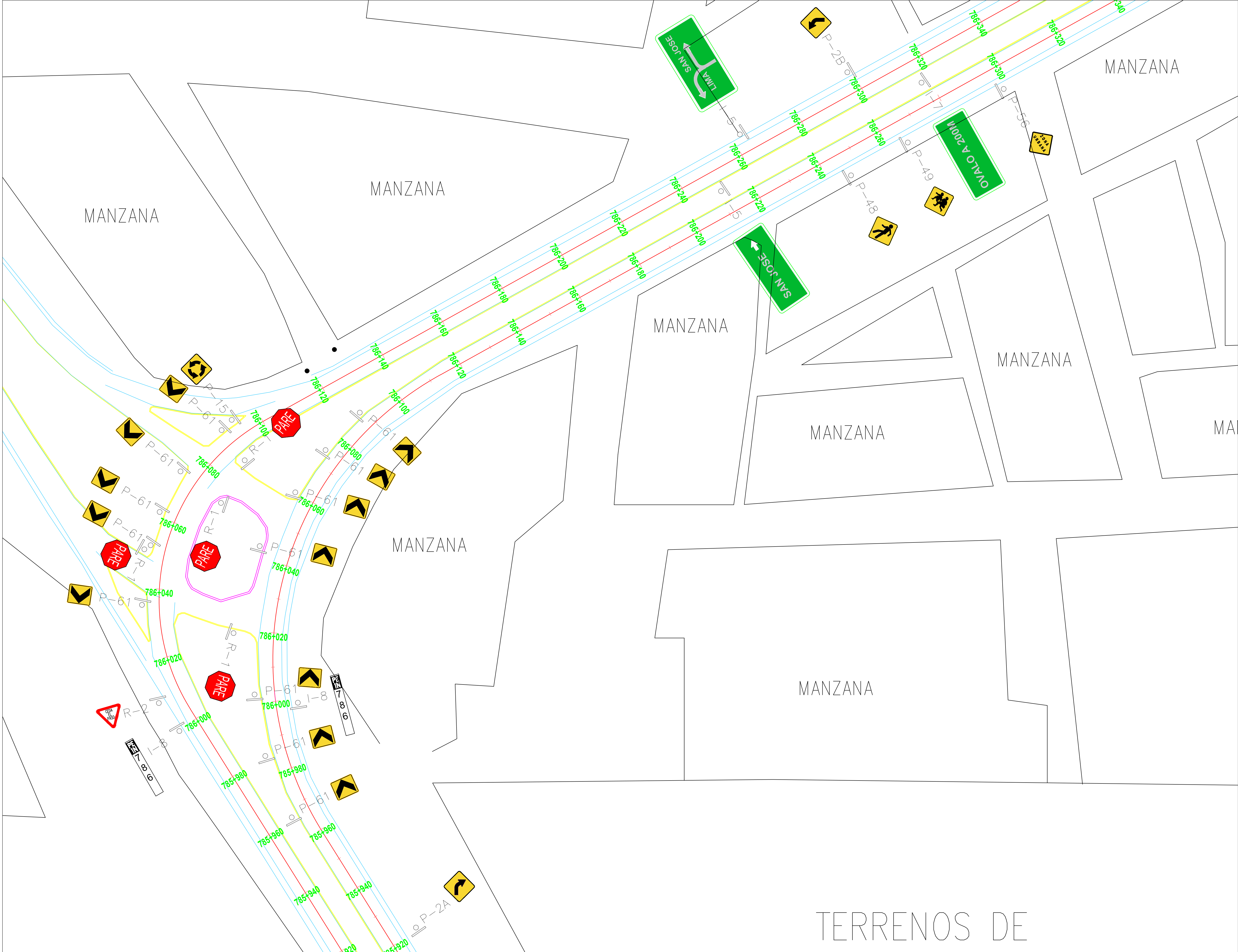
DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

ST - 08





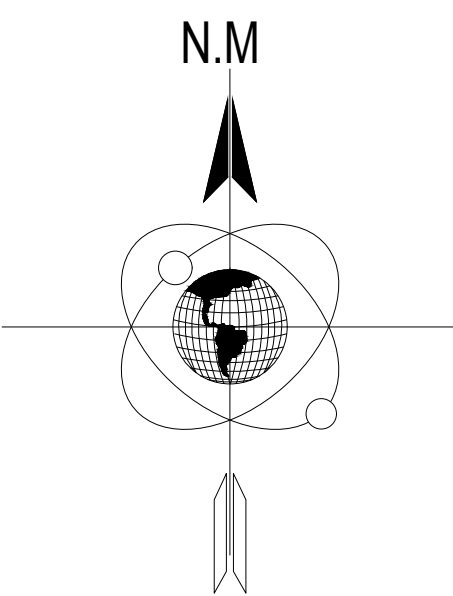


USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ALUMNO:  
ANGELA PAOLA AREVALO CORDOVA

PLANO:  
PLANO DE SEÑALIZACION  
EXISTENTE CURVA CON  
DESVIO A SAN JOSE

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

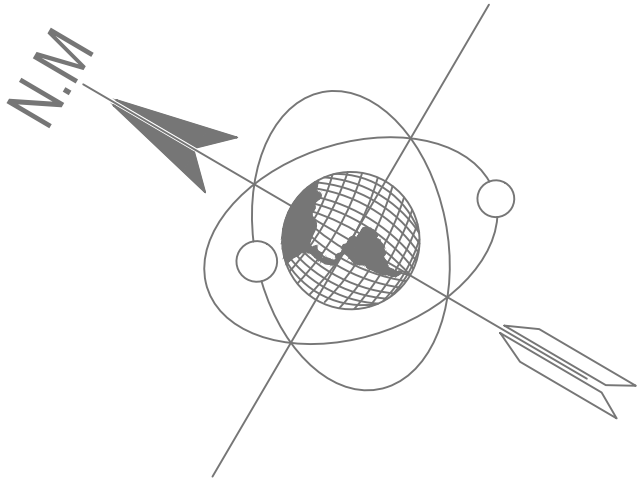
DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

SE - 01

TERRENOS DE





PLANO:  
PLANO DE SEÑALIZACION  
EXISTENTE

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:  
**SE - 02**

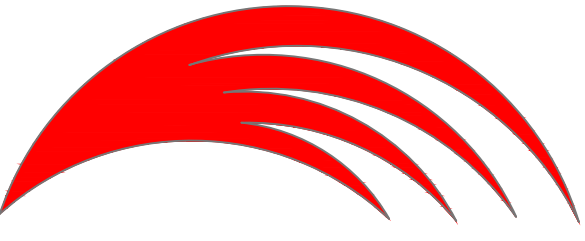
ALUMNO:  
ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ESCALA 1/500

2

ESCALA 1/500

1

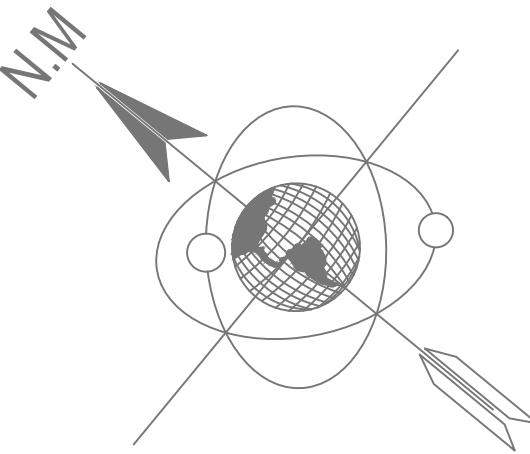


USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ESCALA 1/500

3

ESCALA 1/500

2

ESCALA 1/500

1

ALUMNO:

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

PLANO:  
PLANO DE SEÑALIZACION  
EXISTENTE

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
INDICADA

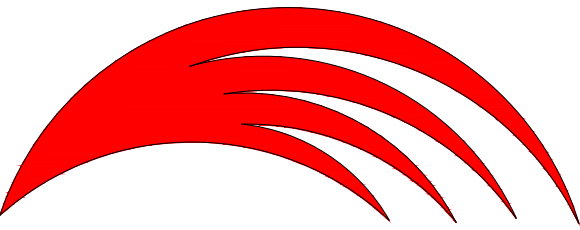
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

SE - 03





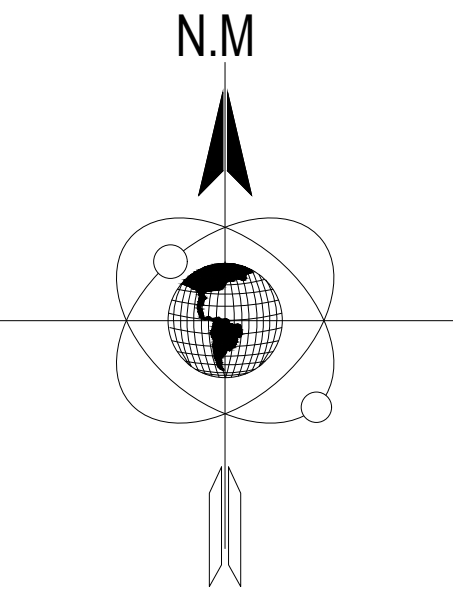
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
ÓVALO CON DESVÍO A  
SAN JOSÉ

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

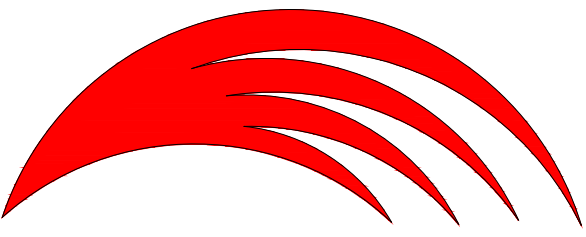
DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

PO - 01

LEYENDA

- EJE
- ANCHO DE VIA
- ANCHO DE BERMA
- SENTIDO DEL FLUJO



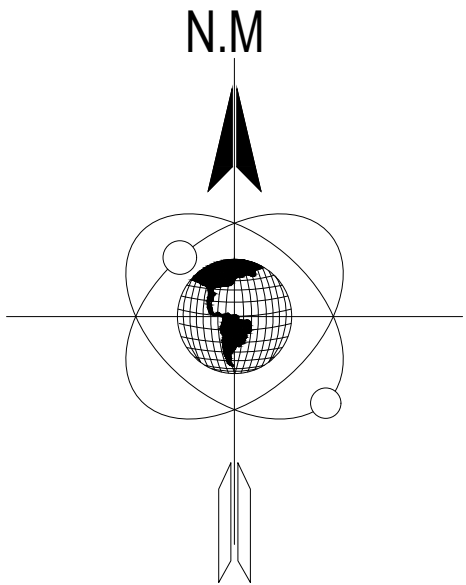
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:

OVALO CON DESVIO  
A SAN JOSE

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/500

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA:

PO-02

BM2

E

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LA ESPIRAL			
$\alpha$	=79.93	TC	=12.45
Le	=37.014	Ts	=69.53
$\theta_e$	=17.67	Es	=19.52
$\theta_c$	=44.58	KM PI	=0+107.493
X	=36.66	KM TE	=0+121.668
Y	=3.78	KM CE	=0+121.668
P	=0.95	KM EC	=0+074.980
K	=18.45	KM ET	=0+158.682
TL	=24.80		

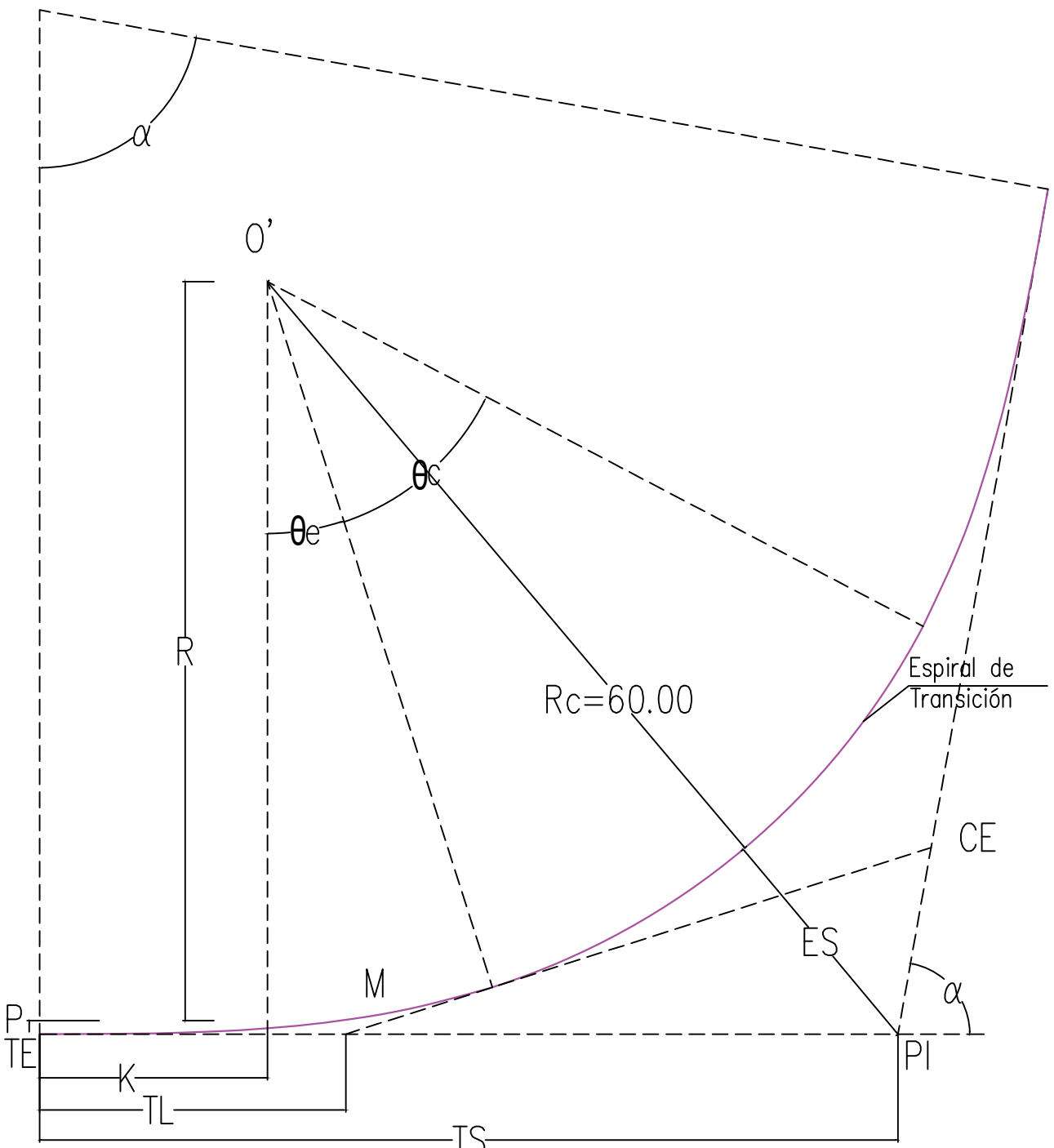


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA									
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	ANG.DEFLEXIÓN
PI-1	0+000.000	0+000.000	0+198.524	31.60	198.524	0.024	0.012	63.200	360°00'00"
PI-2	0+044.904	0+065.888	0+86.601	150.00	41.697	41.562	20.984	1.461	15°55'37"
PI-3	0+026.204	0+056.670	0+084.711	85.00	58.507	57.359	30.466	5.296	39°26'33"
PI-4	0+034.936	0+063.113	0+089.352	85.00	54.416	53.491	28.177	4.549	36°41'04"
PI-5	0+060.117	0+074.771	0+088.862	60.00	28.745	28.471	14.654	1.764	27°27'16"
PI-6	0+050.989	0+066.381	0+081.124	60.00	30.135	29.819	15.393	1.943	28°46'54"
PI-7	0+031.176	0+057.286	0+082.942	150.00	51.766	51.511	26.109	2.273	19°49'26"

TERRENOS DE  
CULTIVO

MANZANA

MANZANA

MANZANA

TERRENOS DE  
CULTIVO

INICIO EJE SAN JOSE  
SALIDA  
KM 0+160

FIN EJE SAN JOSE  
SALIDA  
KM 0+081.124

FIN EJE CHICLAYO  
INGRESO  
KM 0+088.862

INICIO EJE CHICLAYO  
INGRESO  
KM 0+000

INICIO EJE CHICLAYO  
SALIDA  
KM 0+000

FIN EJE CHICLAYO  
SALIDA  
KM 0+089.325

FIN EJE EV-08\_EXISTENTE  
INGRESO  
KM 0+075.992

FIN EJE EV-08\_EXISTENTE  
SALIDA  
KM 0+086.601

FIN EJE SAN JOSE  
INGRESO  
KM 0+082.942

EJE ANULAR OVALO  
CON DESVIO A SAN JOSE

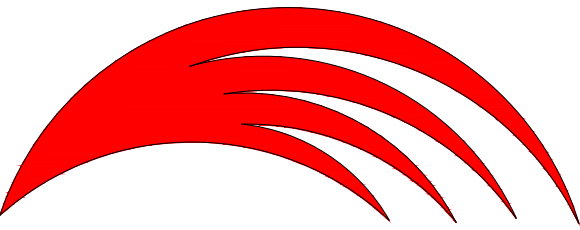
INICIO EJE EV-08\_EXISTENTE  
INGRESO  
KM 0+000

INICIO EJE EV-08\_EXISTENTE  
SALIDA  
KM 0+000

### LEYENDA

EJE	---
ANCHO DE VIA	---
ANCHO DE BERMA	---
ZONA DE CORTE	---





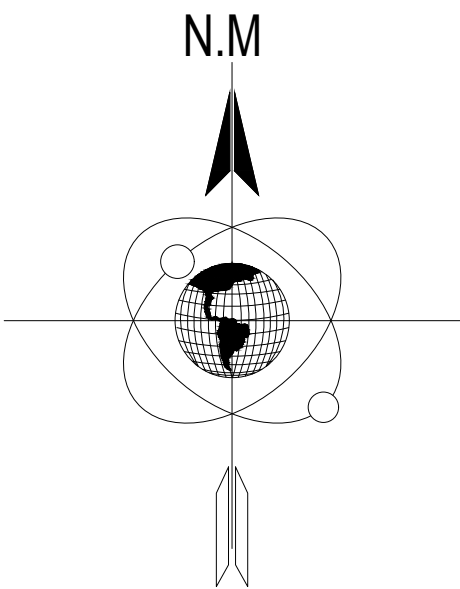
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:

REDISEÑO DE  
ÓVALO MALL

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/750

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA:

PO - 03





FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

**"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"**



ALUMNO:

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

LAMINA:

PO-04

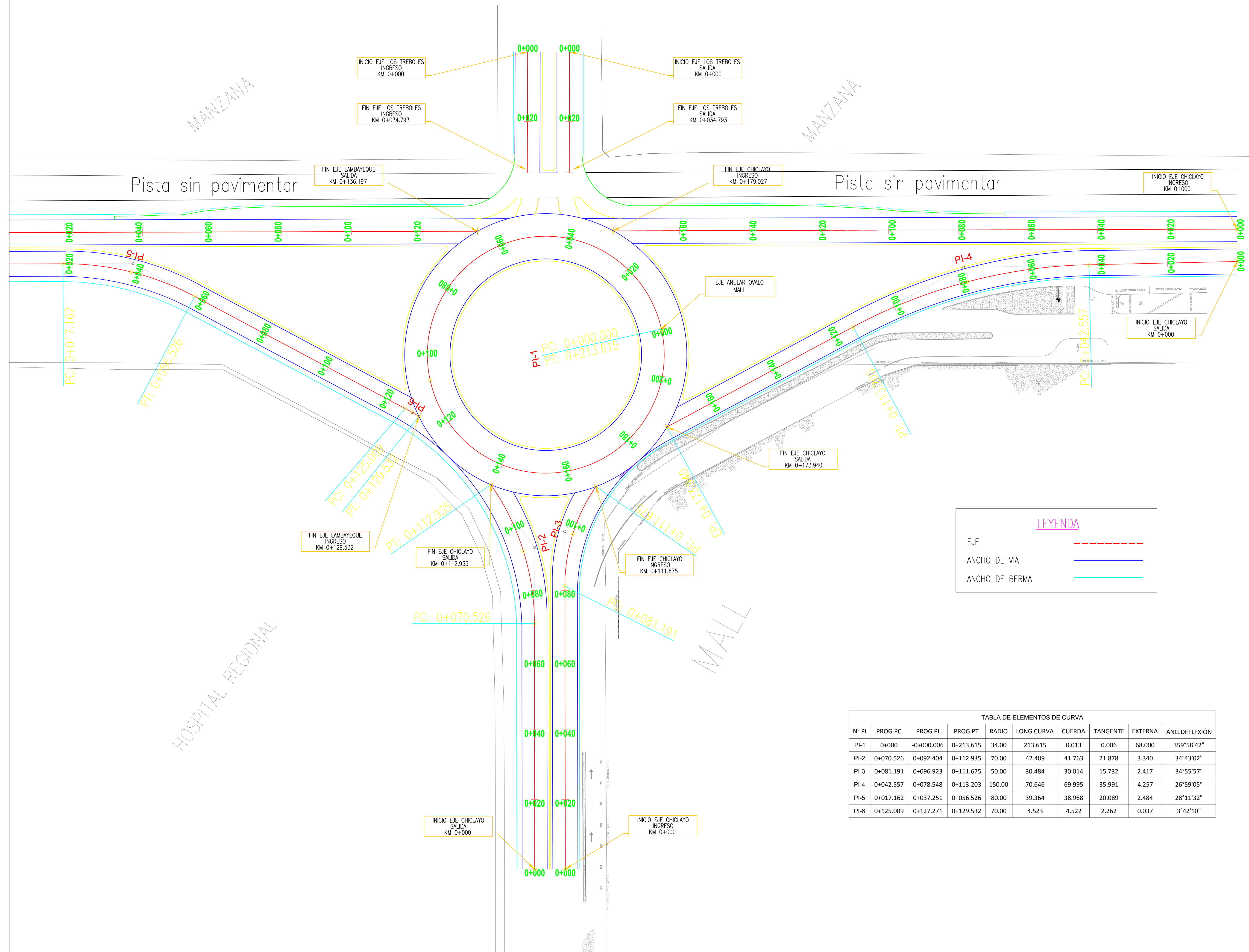


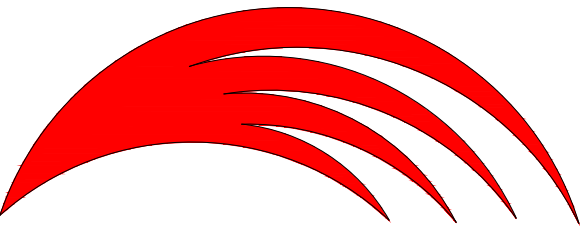
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA									
Nº PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	ANG.DEFLEXIÓN
PI-1	0+000	-0+000.006	0+213.615	34.00	213.615	0.013	0.006	68.000	359°58'42"
PI-2	0+070.526	0+092.404	0+112.935	70.00	42.409	41.763	21.878	3.340	34°43'02"
PI-3	0+081.191	0+096.923	0+111.675	50.00	30.484	30.014	15.732	2.417	34°55'57"
PI-4	0+042.557	0+078.548	0+113.203	150.00	70.646	69.995	35.991	4.257	26°59'05"
PI-5	0+017.162	0+037.251	0+056.526	80.00	39.364	38.968	20.089	2.484	28°11'32"
PI-6	0+125.009	0+127.271	0+129.532	70.00	4.523	4.522	2.262	0.037	3°42'10"





**LEYENDA**

EJE	---
ANCHO DE VIA	—
ANCHO DE BERMA	—
SENTIDO DEL FLUJO	→



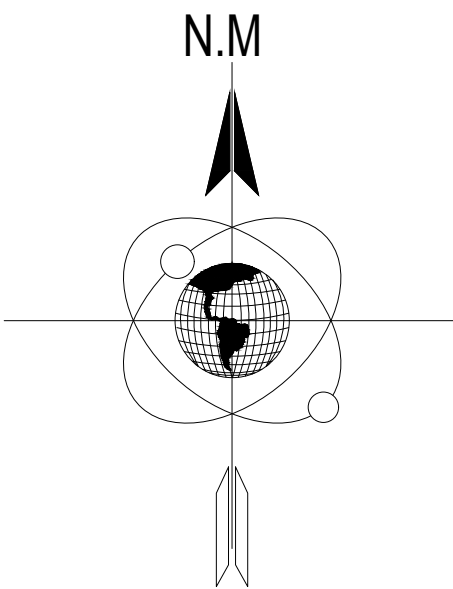
**USAT**

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

**FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL**

PROYECTO:

**"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"**



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
REDISEÑO DE  
ÓVALO AV. LEGUIA

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

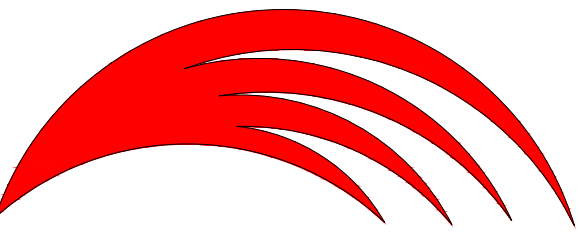
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

**PO - 05**





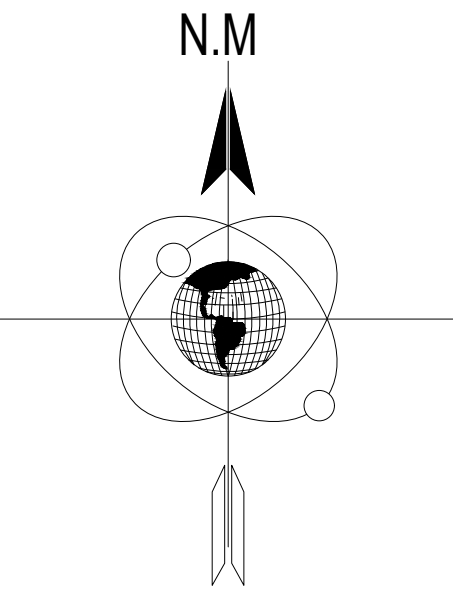
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:

REDISEÑO OVALO  
AV. LEGUIA

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/500

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA:

PO-06

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LA ESPIRAL		
$\alpha$	$\approx 130.14$	TC $\approx 9.69$
Le	$\approx 28.54$	Ts $\approx 87.14$
$\theta_e$	$\approx 24.78$	Es $\approx 47.50$
$\theta_c$	$\approx 80.45$	KM PI $\approx 0+120.89$
X	$\approx 28.01$	KM TE $\approx 0+033.75$
Y	$\approx 4.60$	KM CE $\approx 0+108.62$
P	$\approx 1.02$	KM EC $\approx 0+062.29$
K	$\approx 14.18$	KM ET $\approx 0+137.16$
TL	$\approx 19.22$	

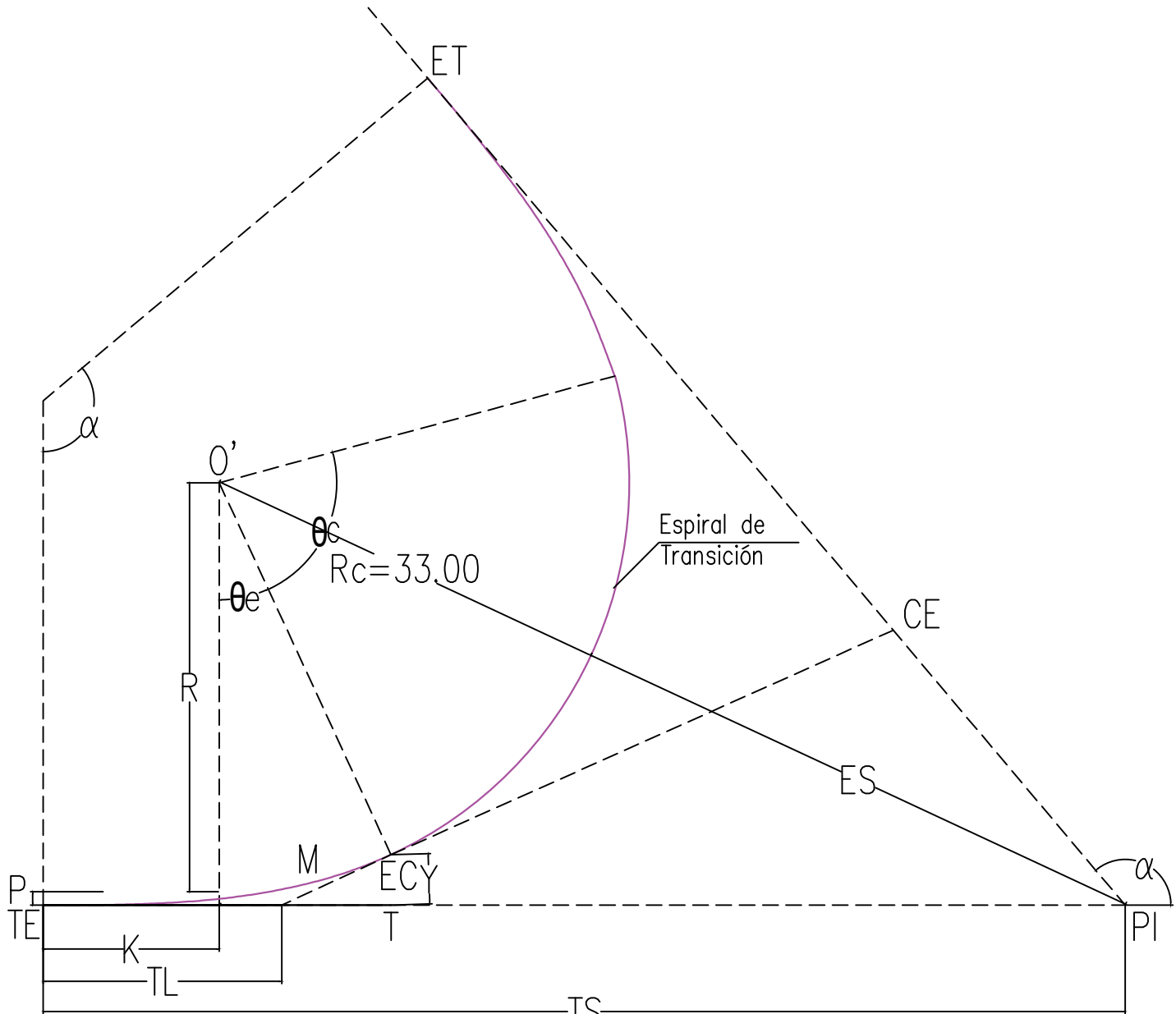
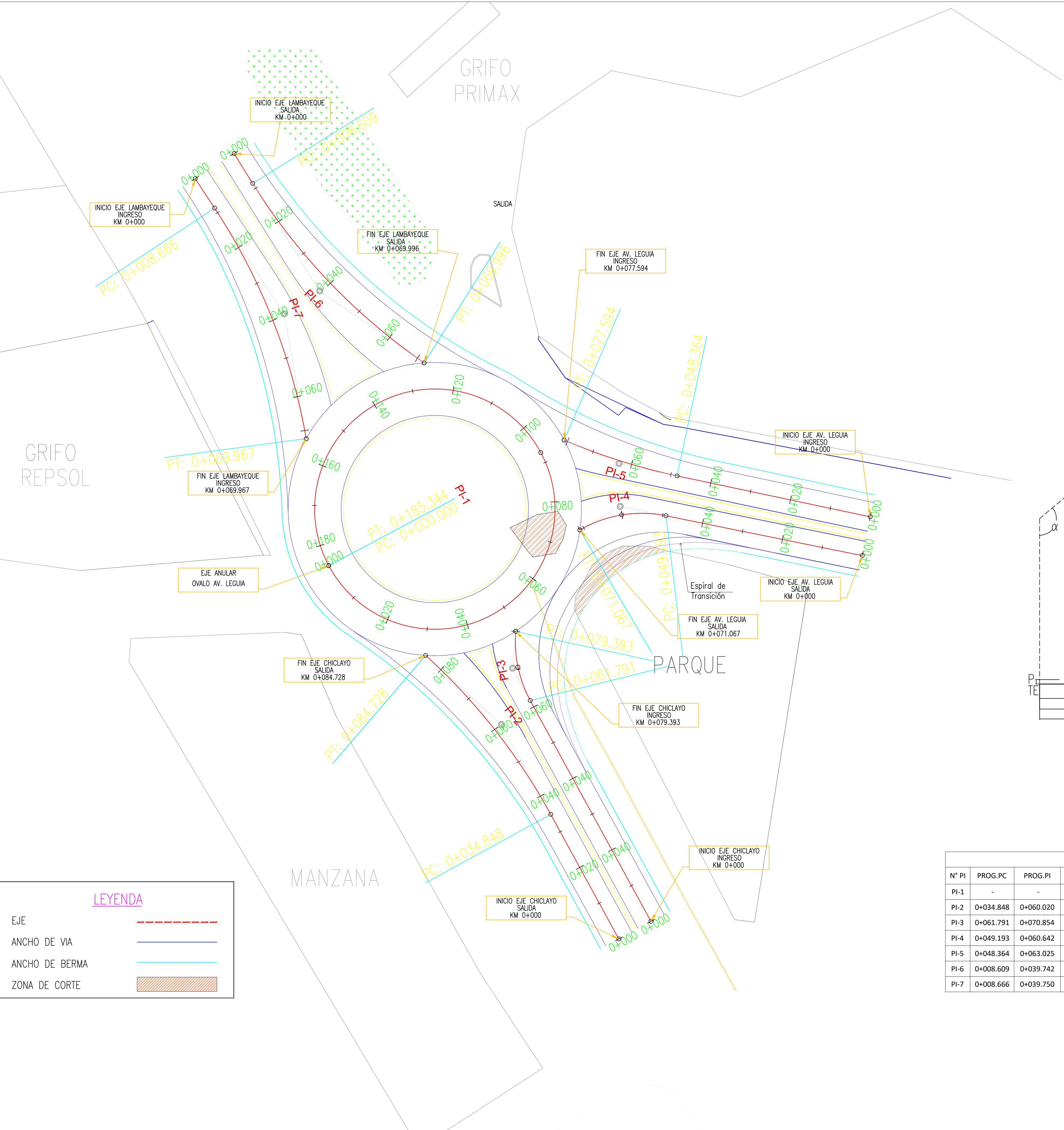
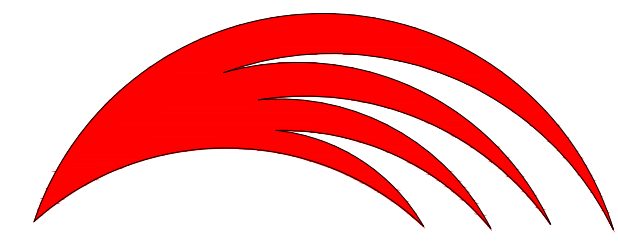


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA									
N° PI	PROG.PC	PROG.PI	PROG.PT	RADIO	LONG.CURVA	CUERDA	TANGENTE	EXTERNA	ANG.DEFLEXIÓN
PI-1	-	-	-	29.50	185.344	-	-	-	360°00'00"
PI-2	0+034.848	0+060.020	0+084.728	150.00	49.880	49.65	25.068	2.097	19°03'10"
PI-3	0+061.791	0+070.854	0+079.393	30.00	17.602	17.351	9.063	1.339	33°37'44"
PI-4	0+049.193	0+060.642	0+071.067	30.00	21.874	21.392	11.449	2.111	41°47'25"
PI-5	0+048.364	0+063.025	0+077.594	150.00	29.230	29.103	14.579	0.715	11°05'44"
PI-6	0+008.666	0+039.742	0+069.996	150.00	61.387	60.960	31.133	3.215	23°30'58"
PI-7	0+008.666	0+039.750	0+069.967	150.00	61.301	60.875	31.084	3.187	23°24'55"

LEYENDA	
EJE	---
ANCHO DE VIA	---
ANCHO DE BERMA	---
ZONA DE CORTE	---





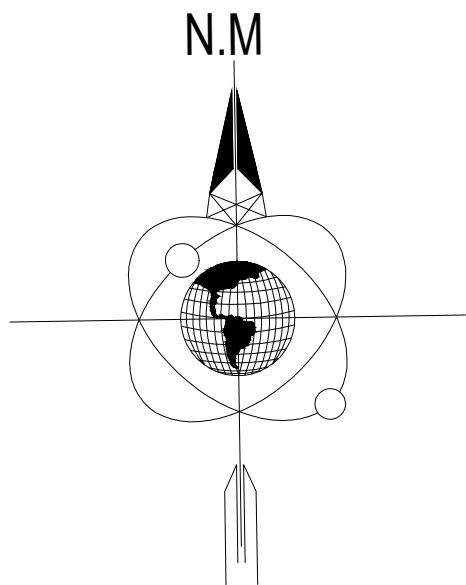
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIONES DEL  
RESDISEÑO  
OVALO MALL

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/150

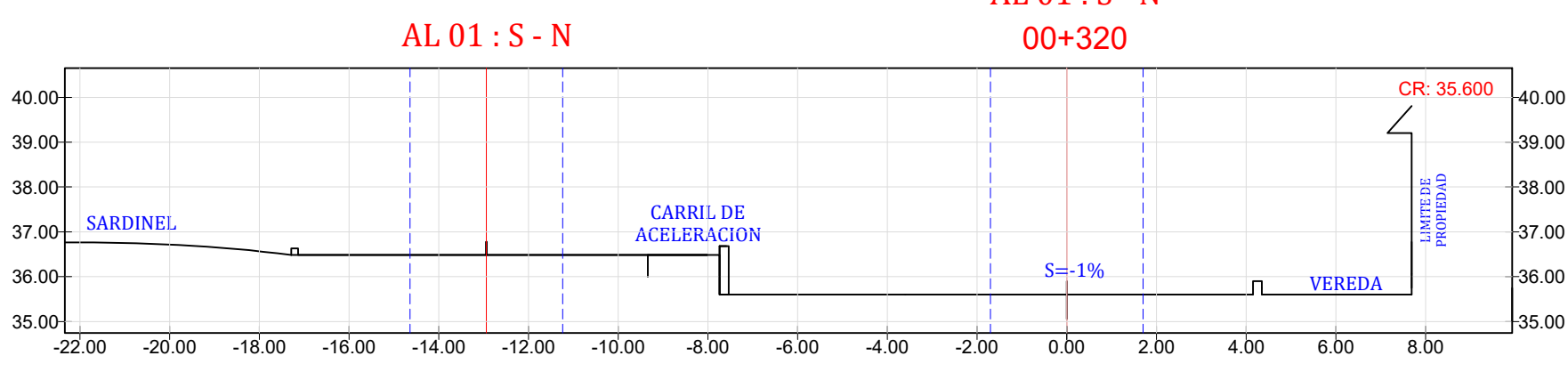
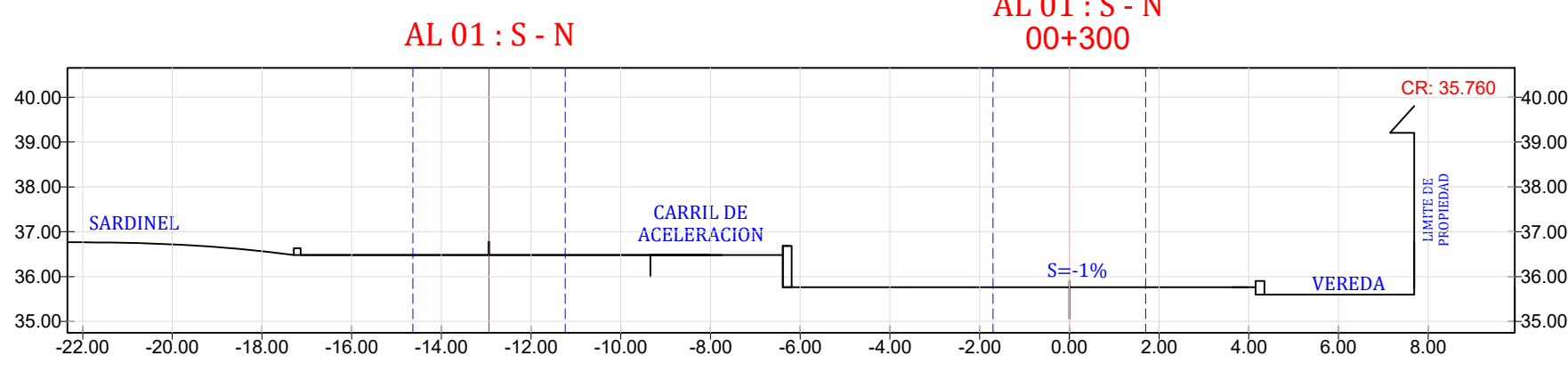
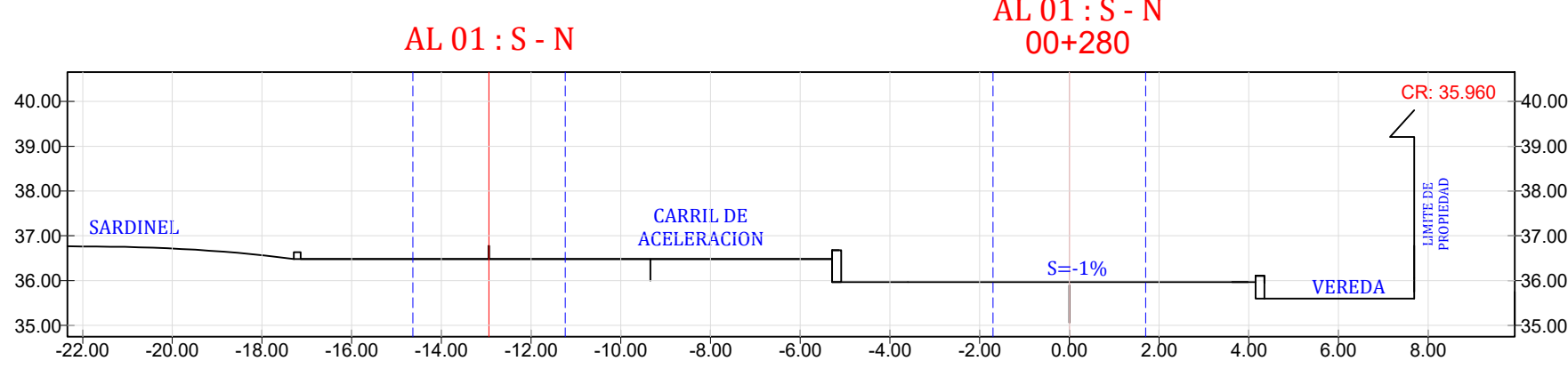
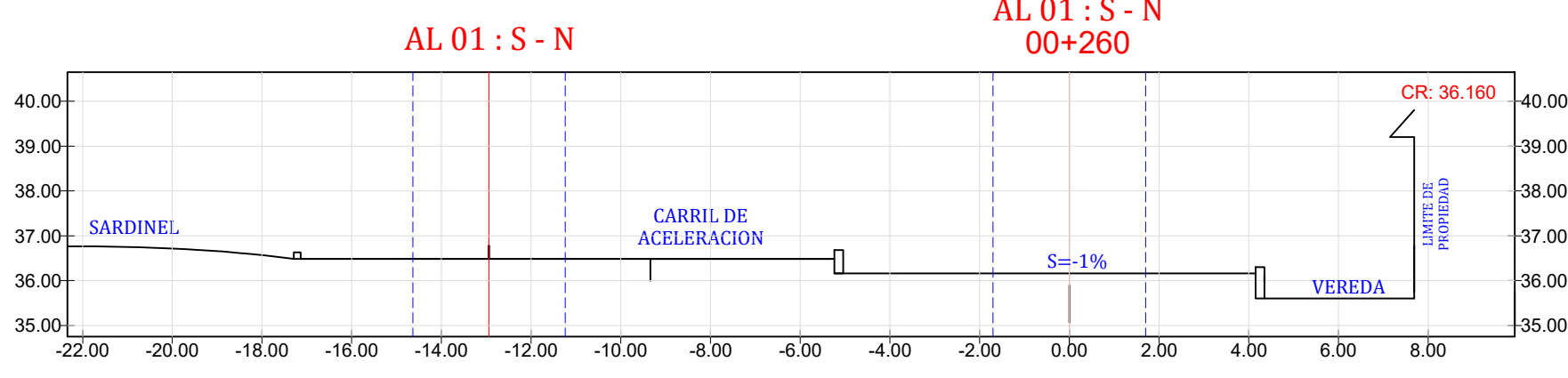
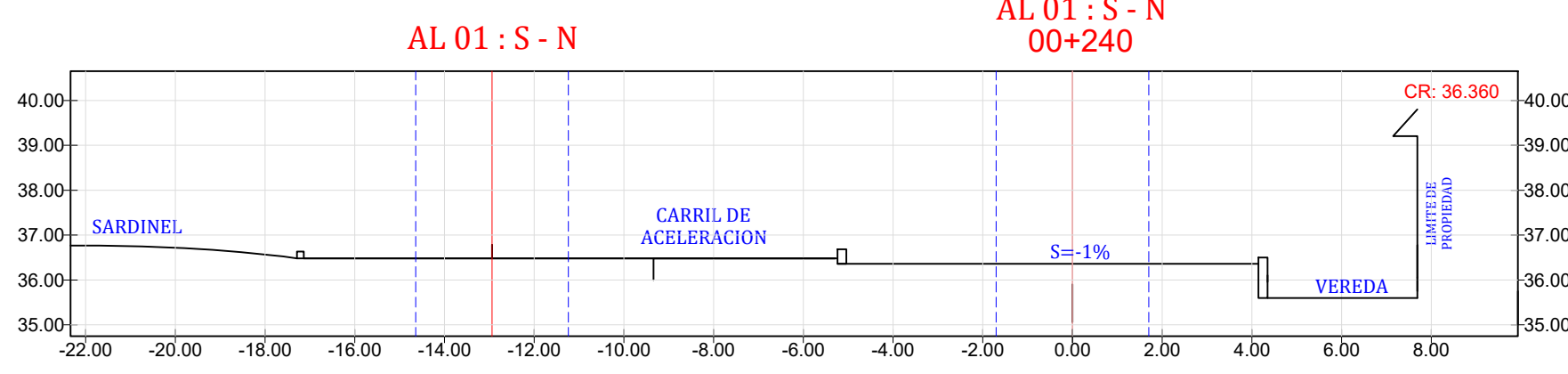
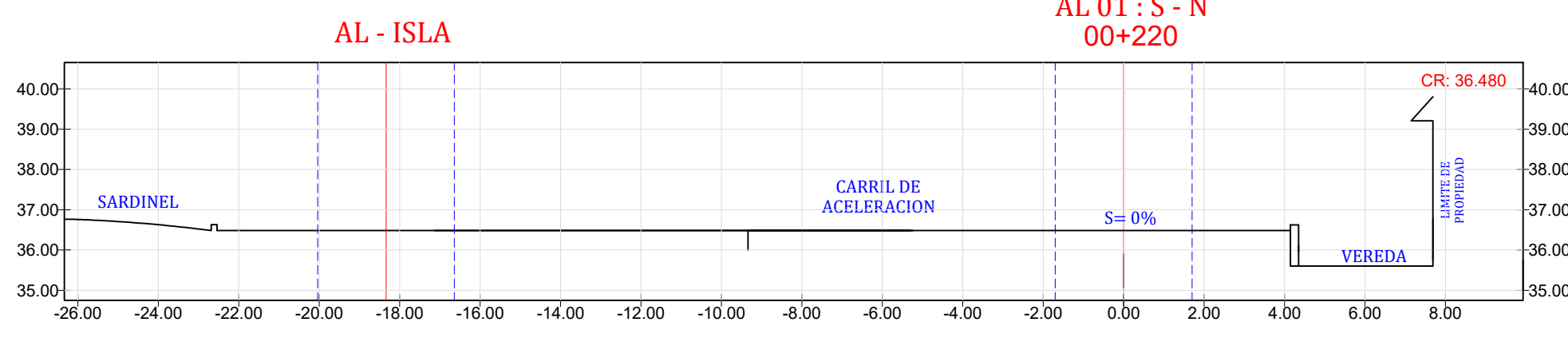
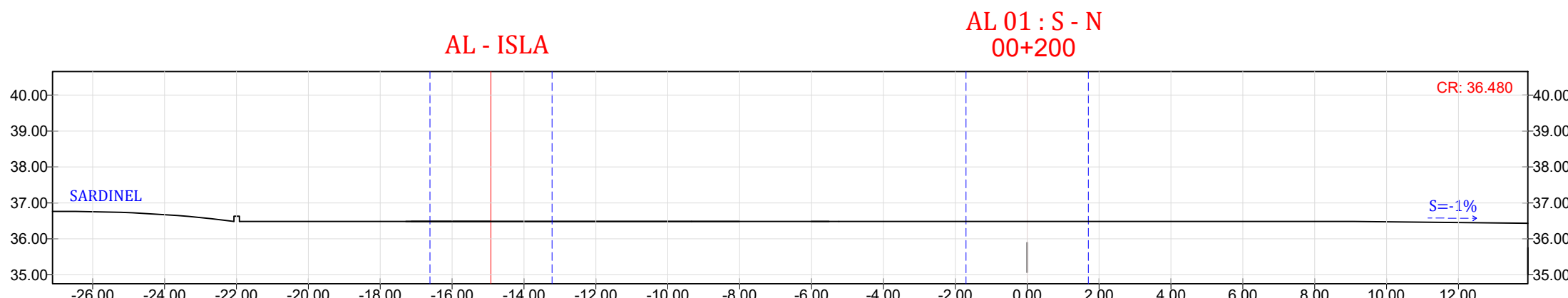
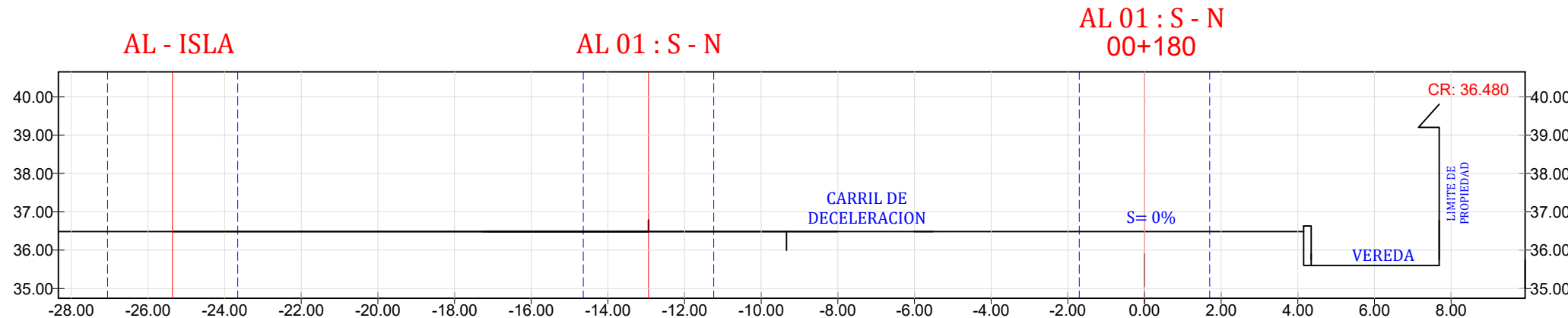
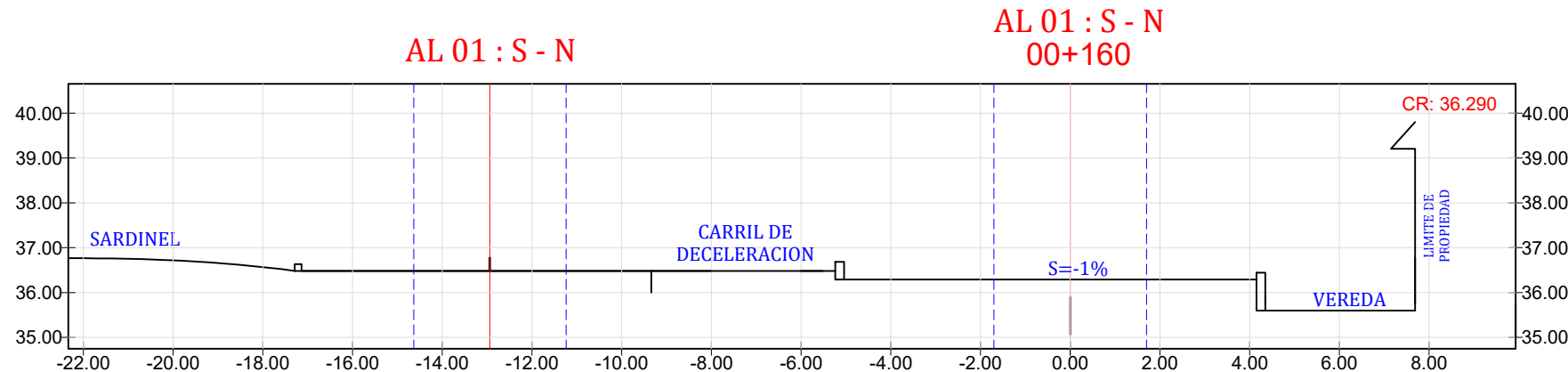
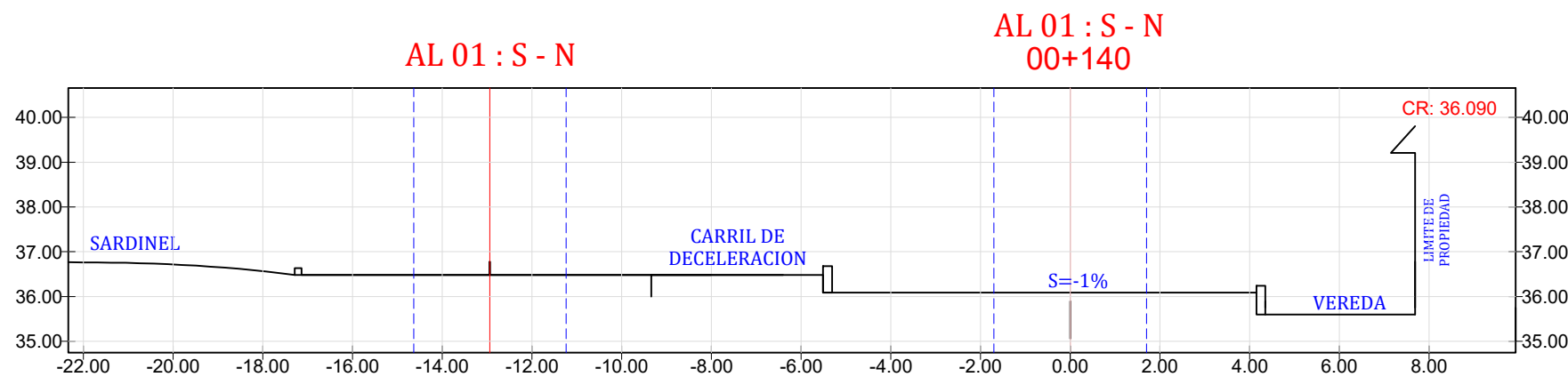
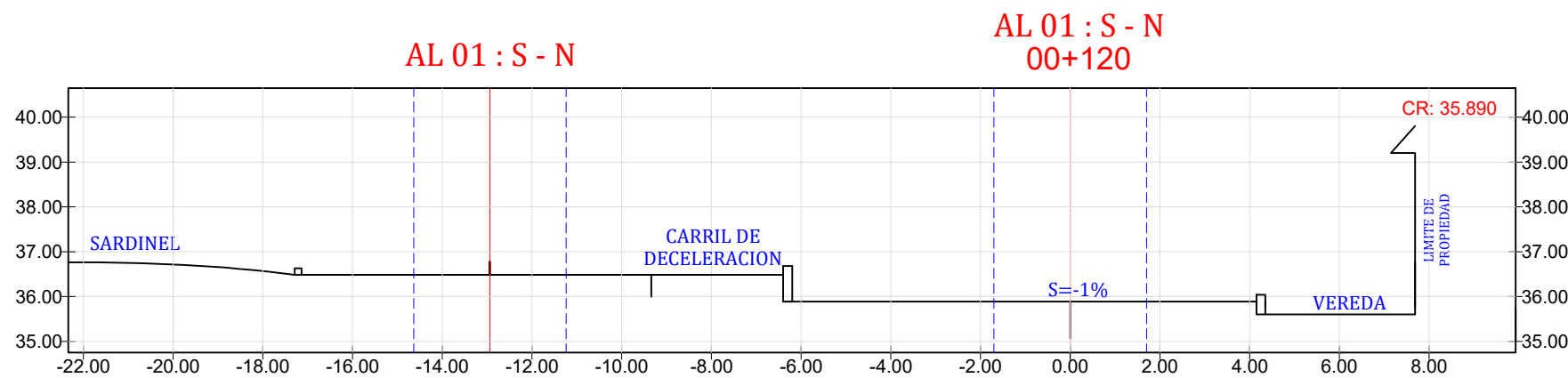
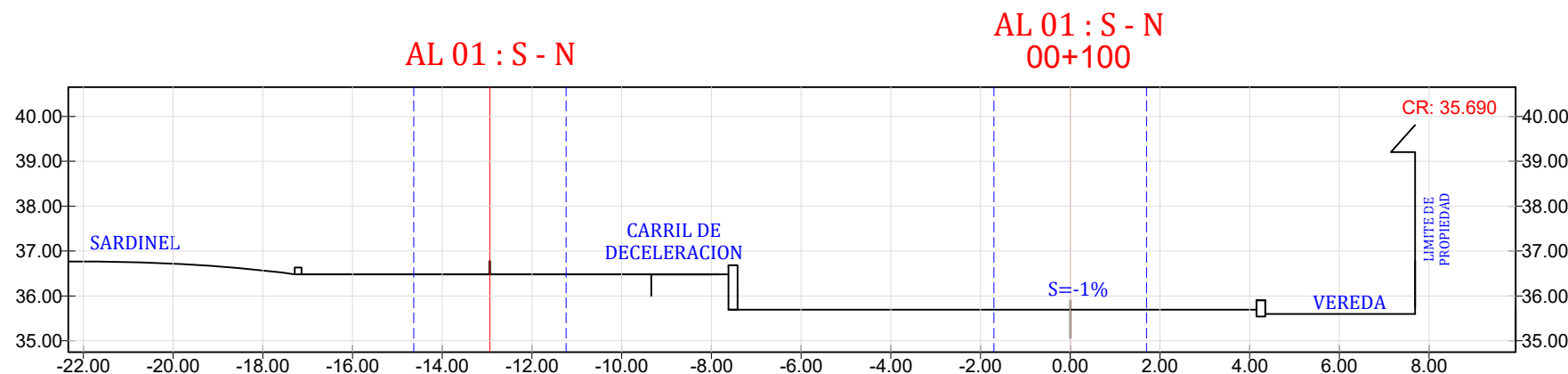
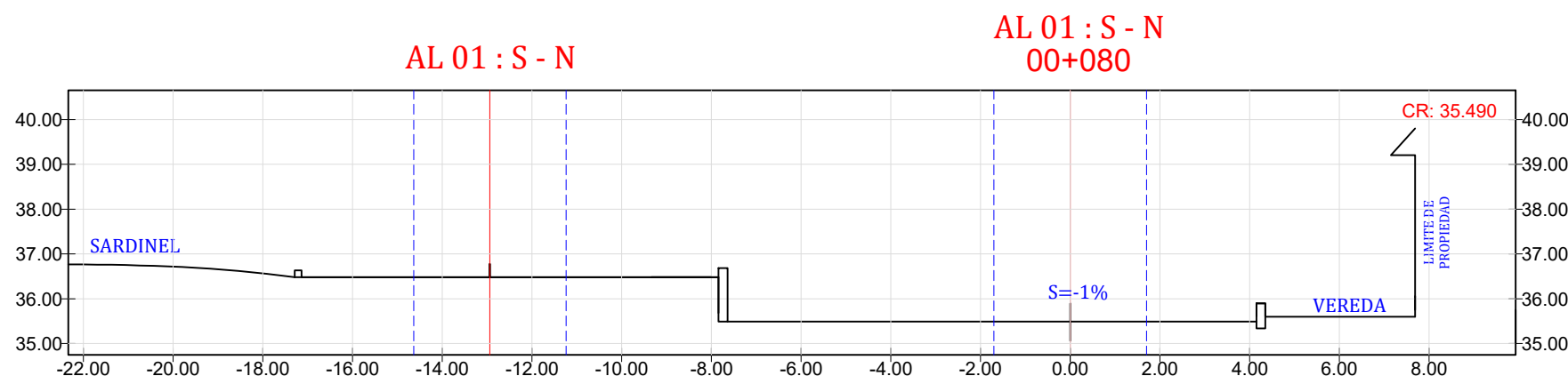
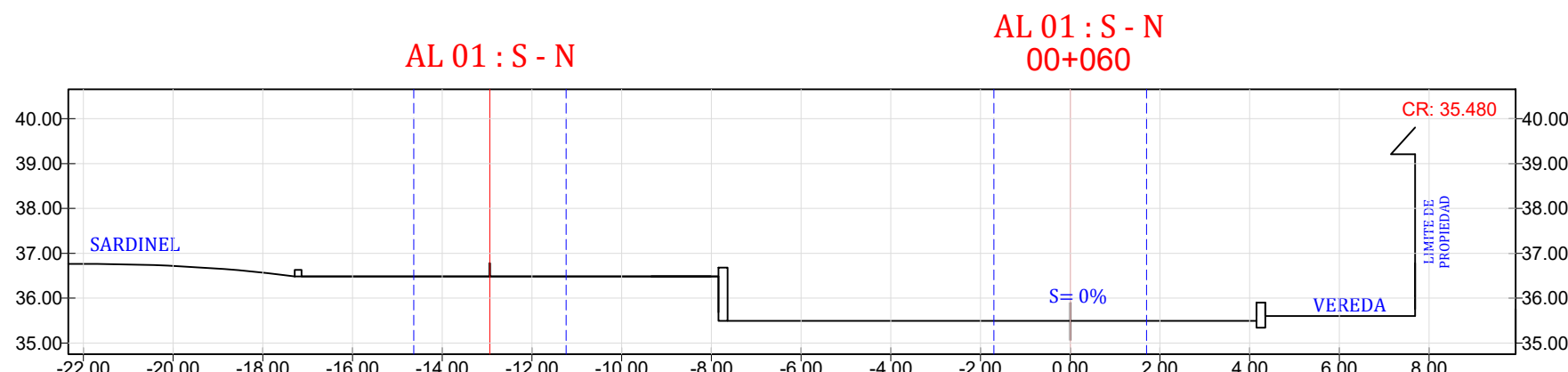
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

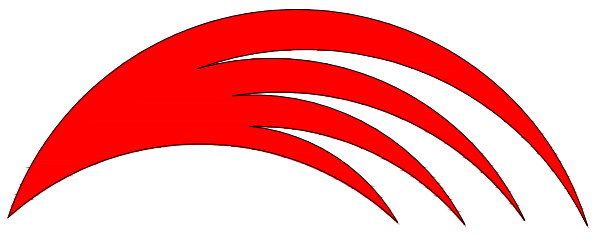
LAMINA:

PO-07

LEYENDA
<div><div></div>EJE</div>
<div><div></div>MITAD DE CARRIL</div>







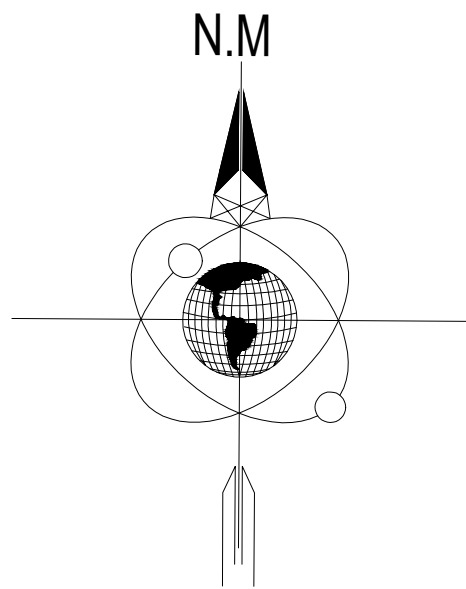
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:  
SECCIONES DE LA AV. LOS  
TREBOLES

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

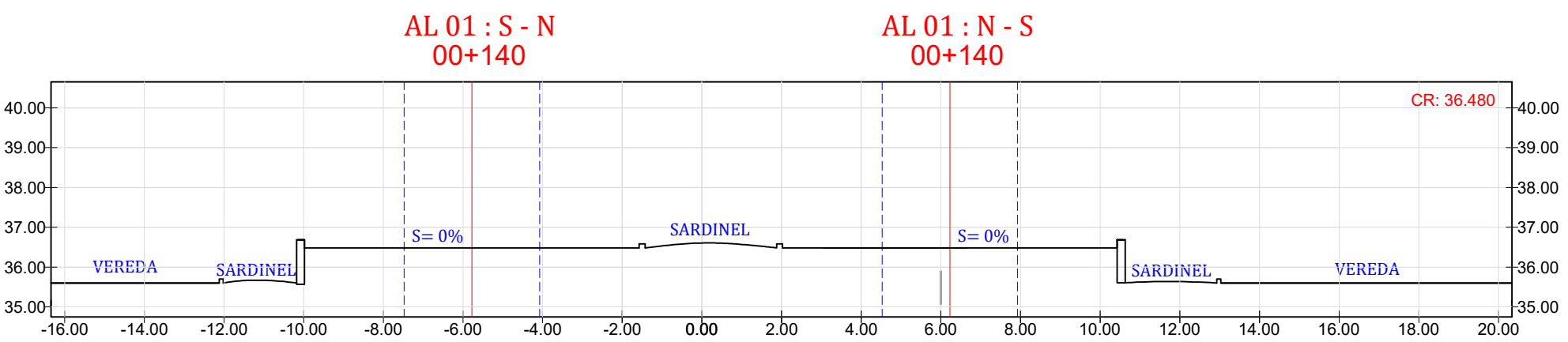
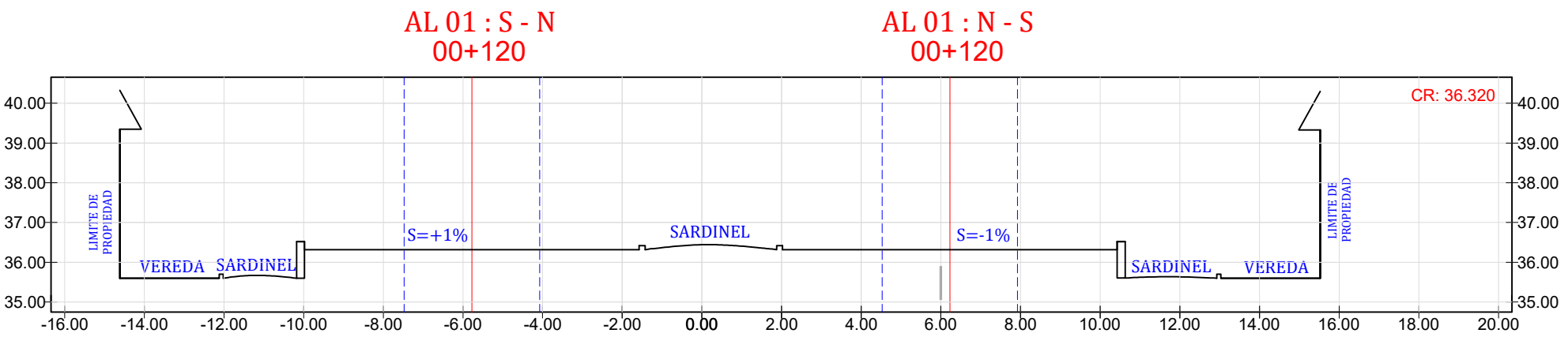
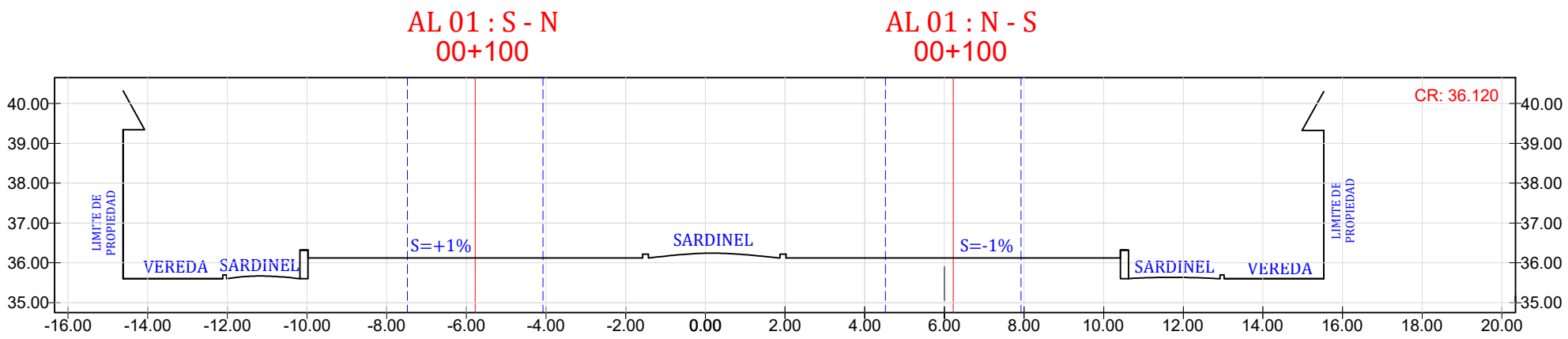
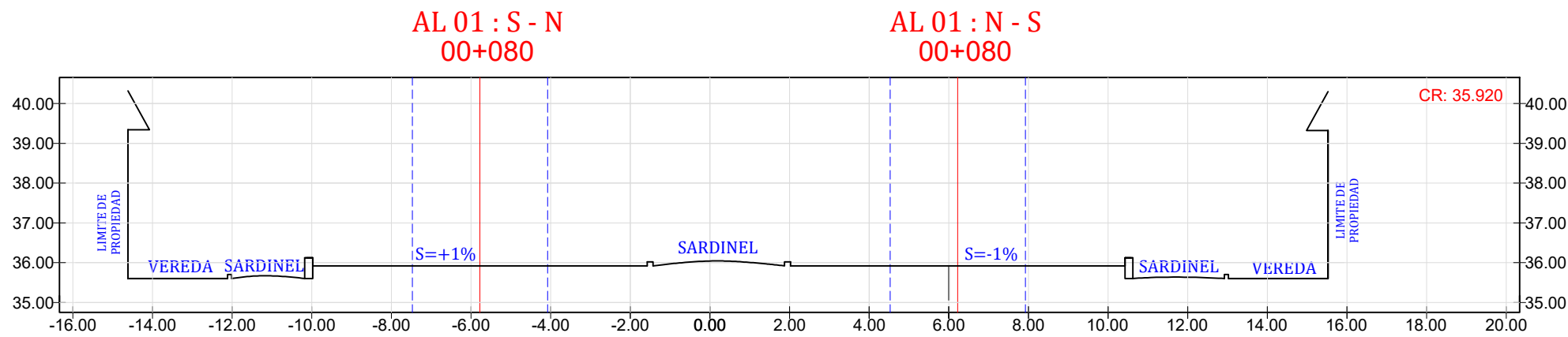
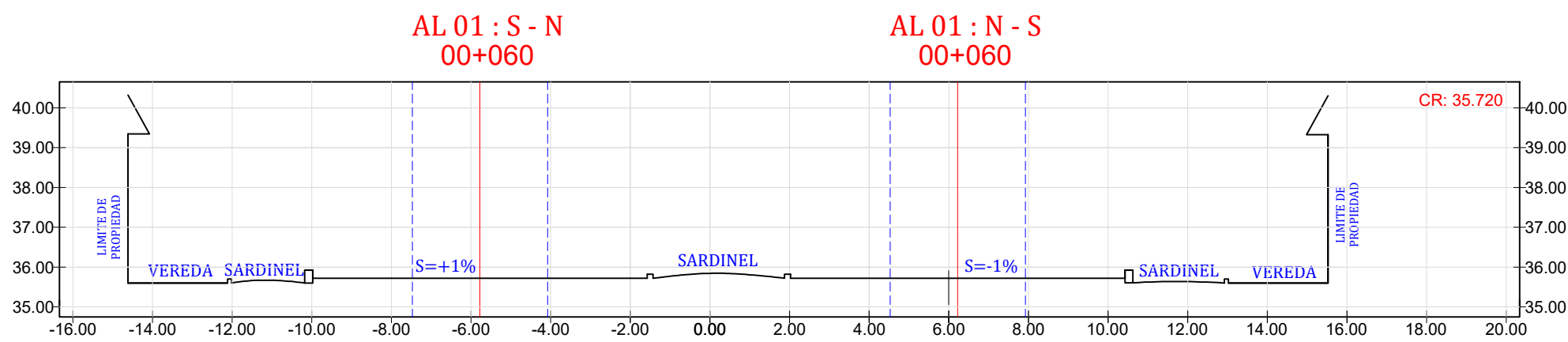
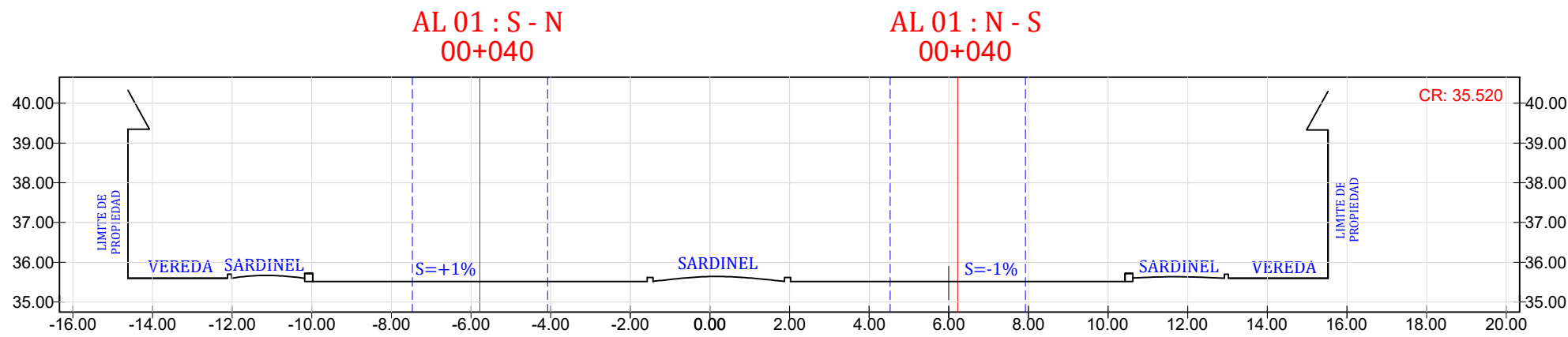
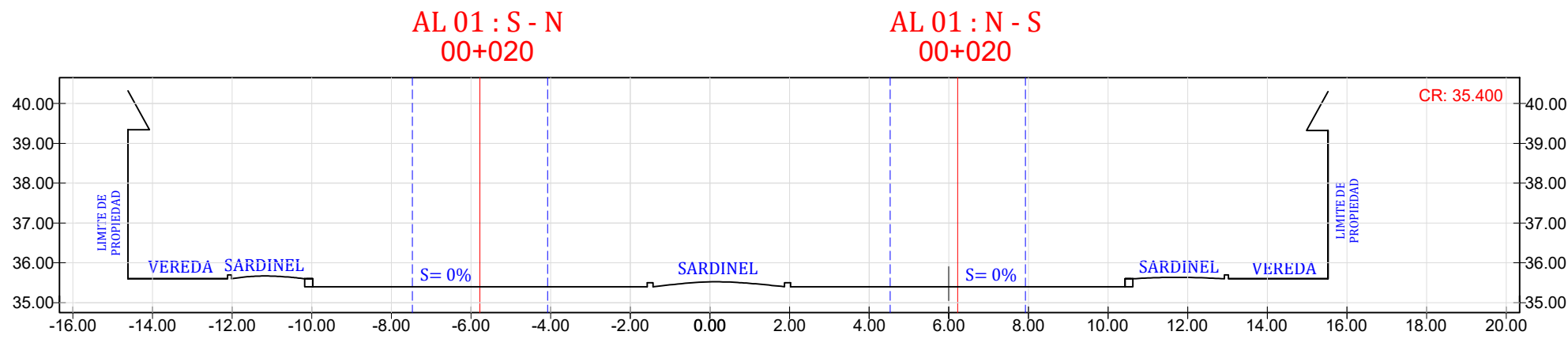
ESCALA:  
  
1/150

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

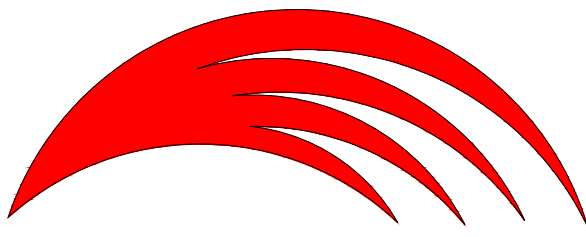
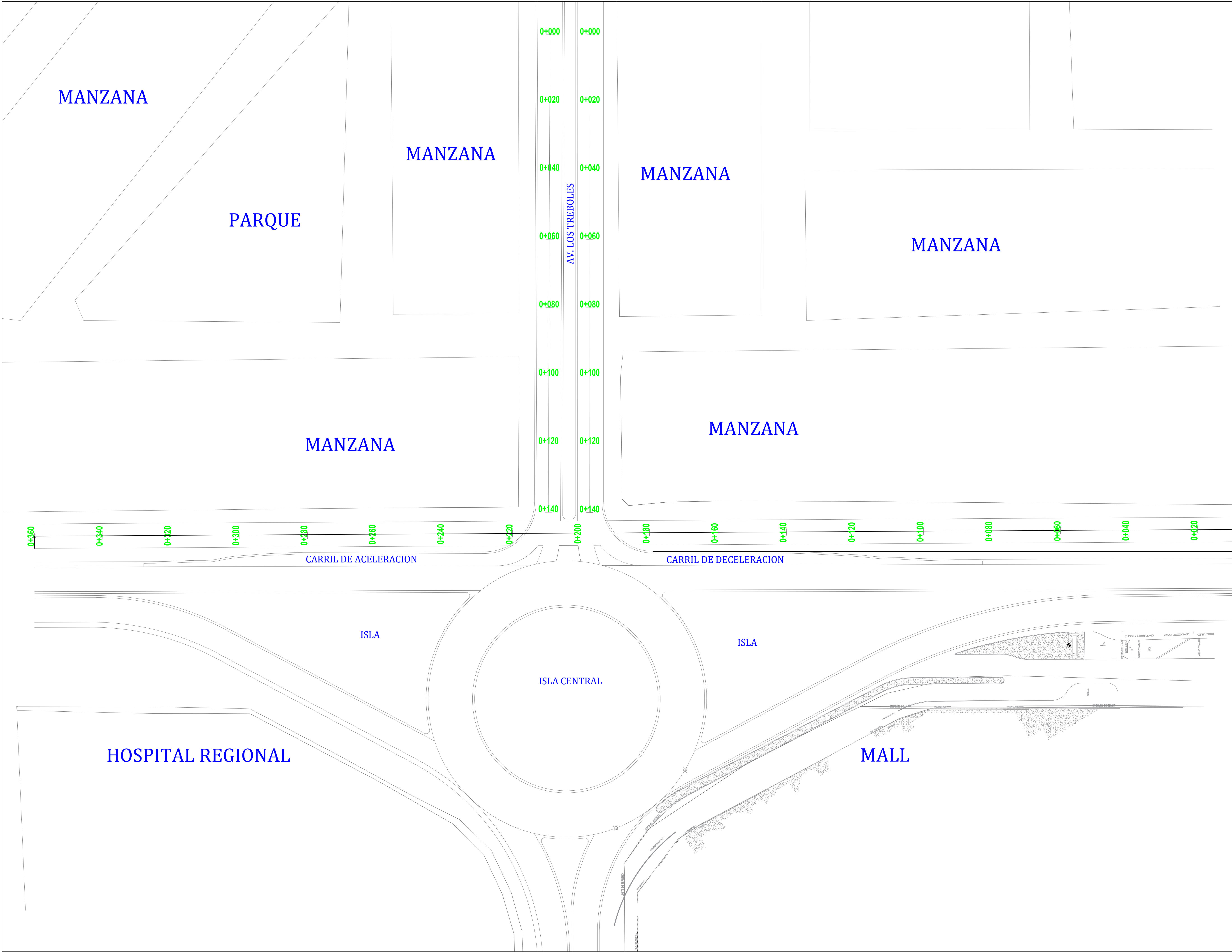
DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

PO-08



LEYENDA	
	EJE
	MITAD DE CARRIL



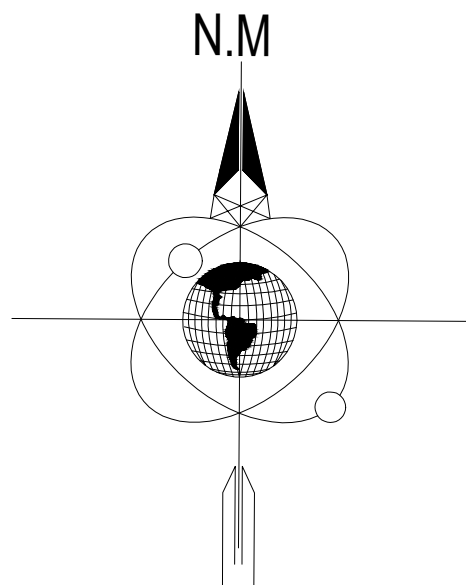
USAT

Universidad Cat3lica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PER3

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACI3N DE LA INFLUENCIA  
DEL DISE3O GEOM3TRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
REDISE3O AV. LOS  
TREBOLES Y PARALELA  
AL ALINEAMIENTO S-N

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/500

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

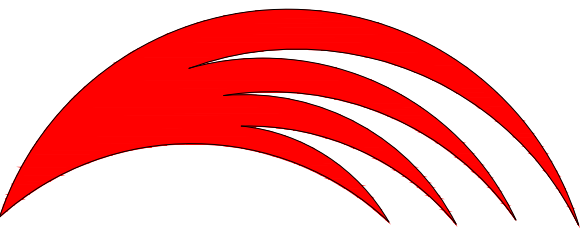
LAMINA:

PPR-01

ANGELA PAOLA AR3VALO C3RDOVA

ALUMNO:





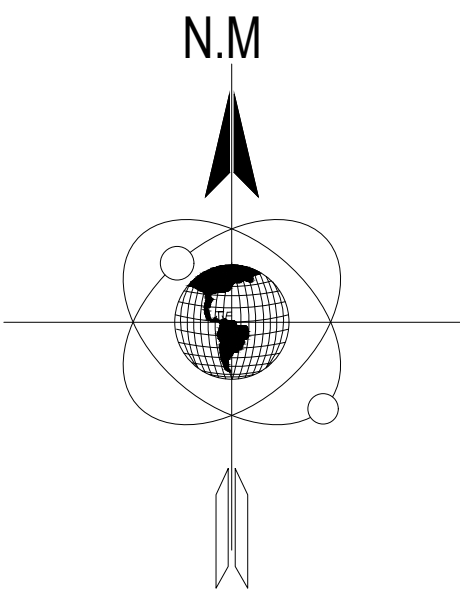
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:

PROPUESTA DE  
SEÑALIZACION

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/750

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

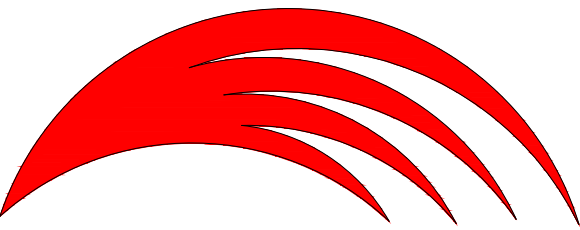
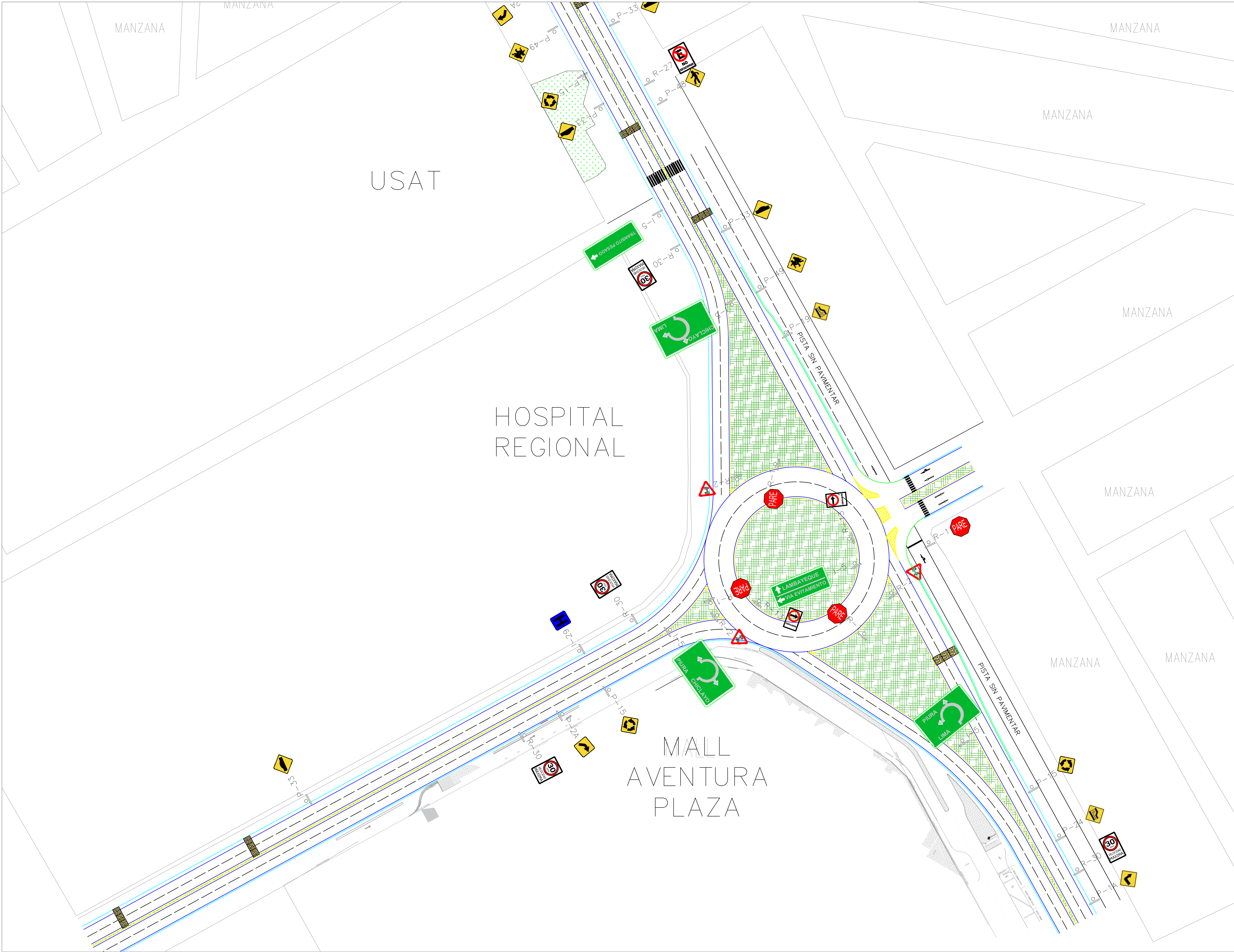
DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA:

PS - 01





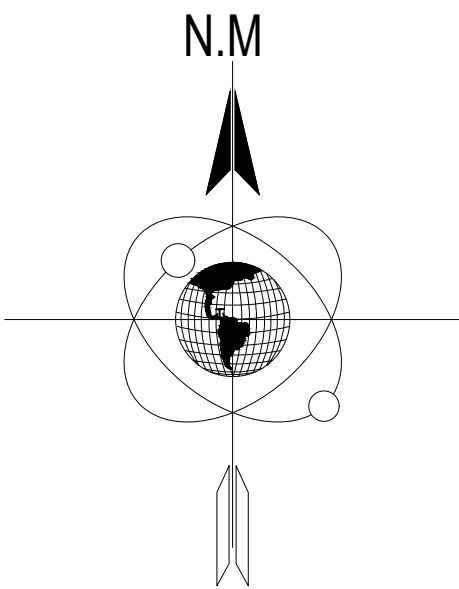
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:

PLANO:

PROPUESTA DE  
SEÑALIZACION

ASESOR:

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/750

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA:

PS - 02



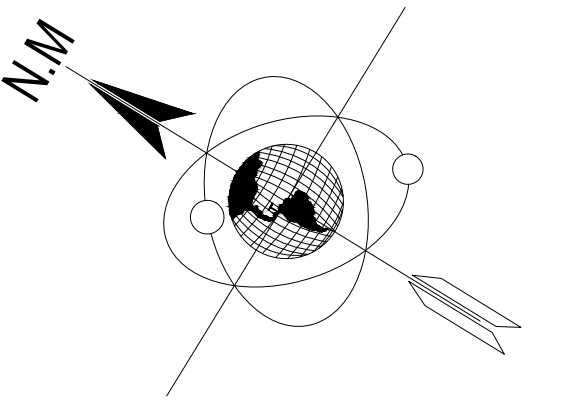


Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

**FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL**

PROYECTO:

**"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"**



PLANO:

PROPUESTA DE  
SEÑALIZACION

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:

1/750

FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

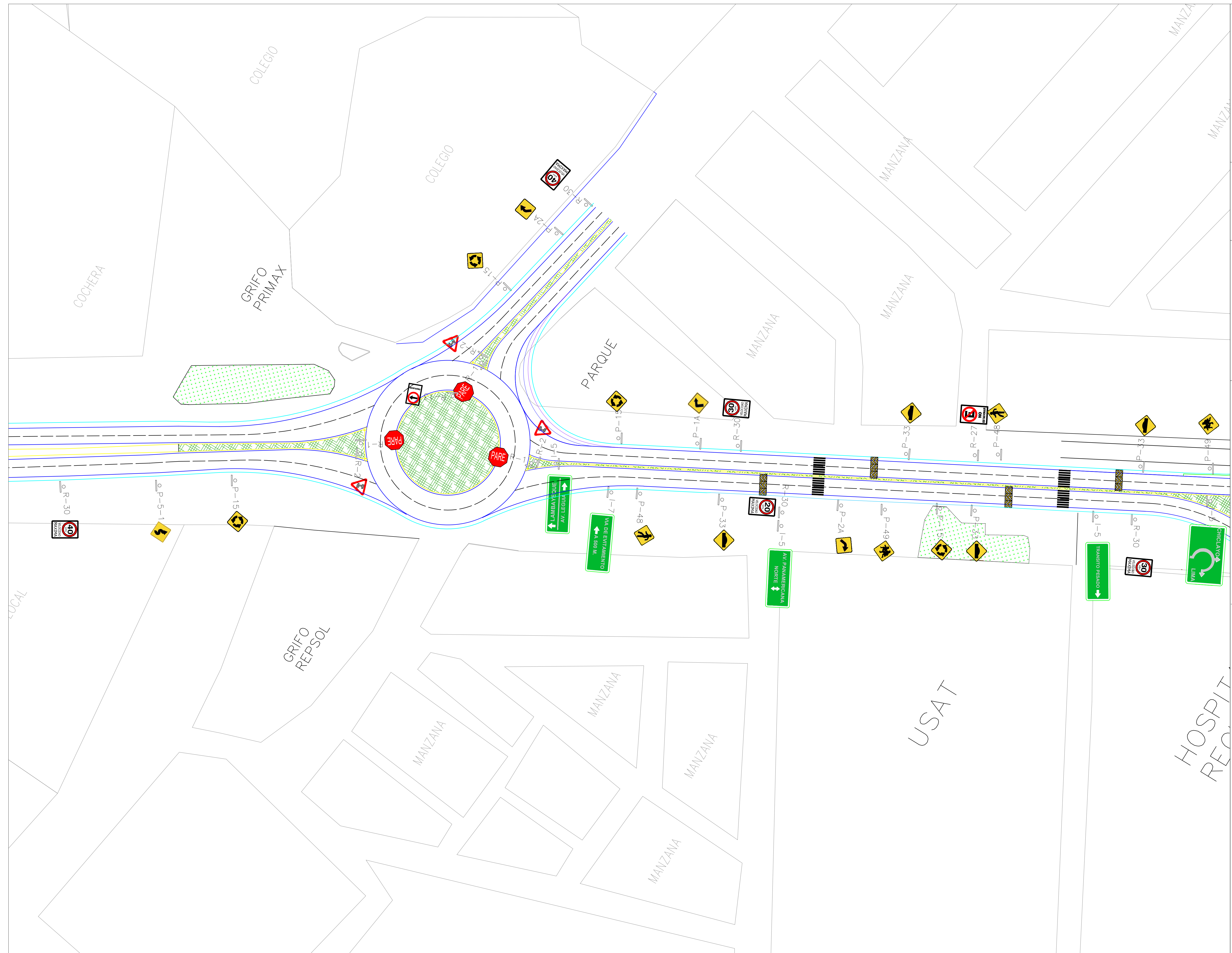
A.P.A.C

\_\_LAMINA:

# PS - 03

ANGELA PAOLA ARÉVALO CÓRDOVA

ALUMNO:





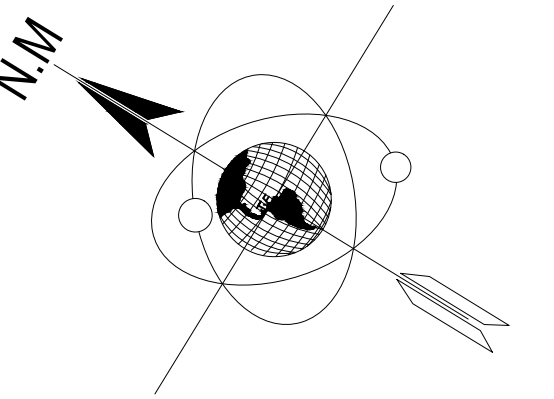


Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

**FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL**

PROYECTO:

**"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"**



PLANO:

## PROPUESTA DE SEÑALIZACION

## SENSOR

ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

SCALA

1750

FECHA:

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:

A.P.A.C

LAMINA

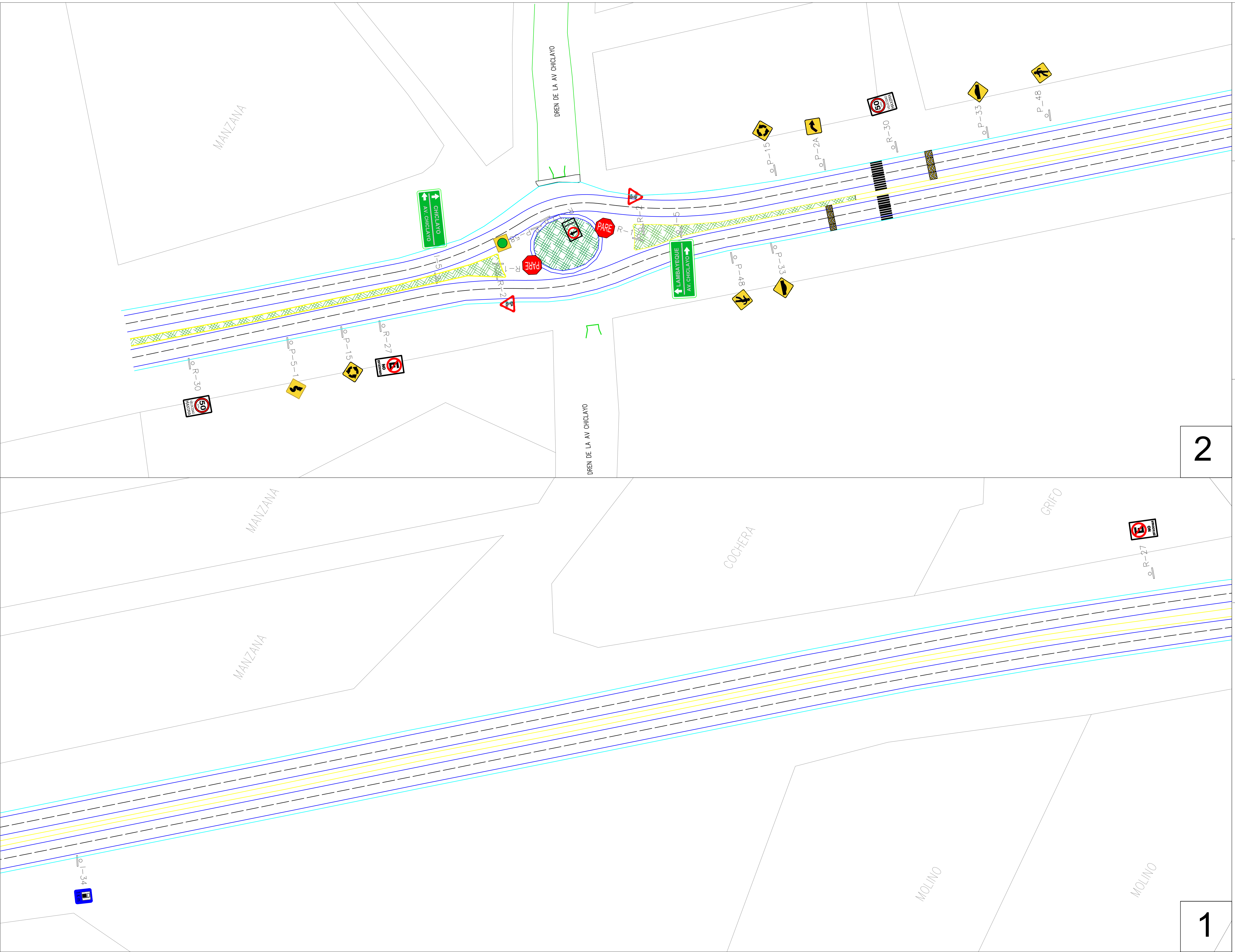
# PS - 04

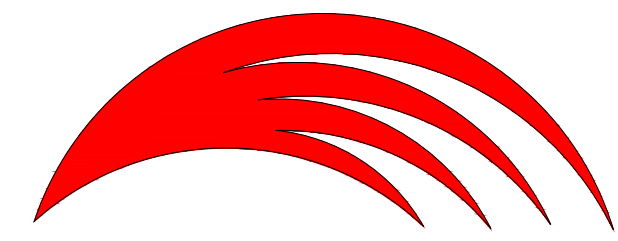
ALUMNO:

ANGELA PAOLA ARÉVALO CORDOVA

2

# 1





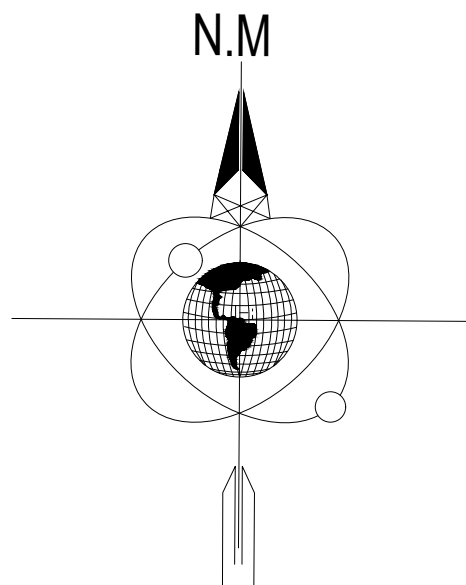
USAT

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo  
USAT - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA  
DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN  
ACCIDENTES DE LA CARRETERA  
CHICLAYO-LAMBAYEQUE, DEL KM  
785 + 800 AL KM 790 + 400 - 2019"



PLANO:  
PERFIL LONGITUDINAL DEL  
REDISEÑO - PARALELA AL  
ALINEAMIENTO S-N

ASESOR:  
ING MANUEL ALEJANDRO  
BORJA SUAREZ

ESCALA:  
1/1250

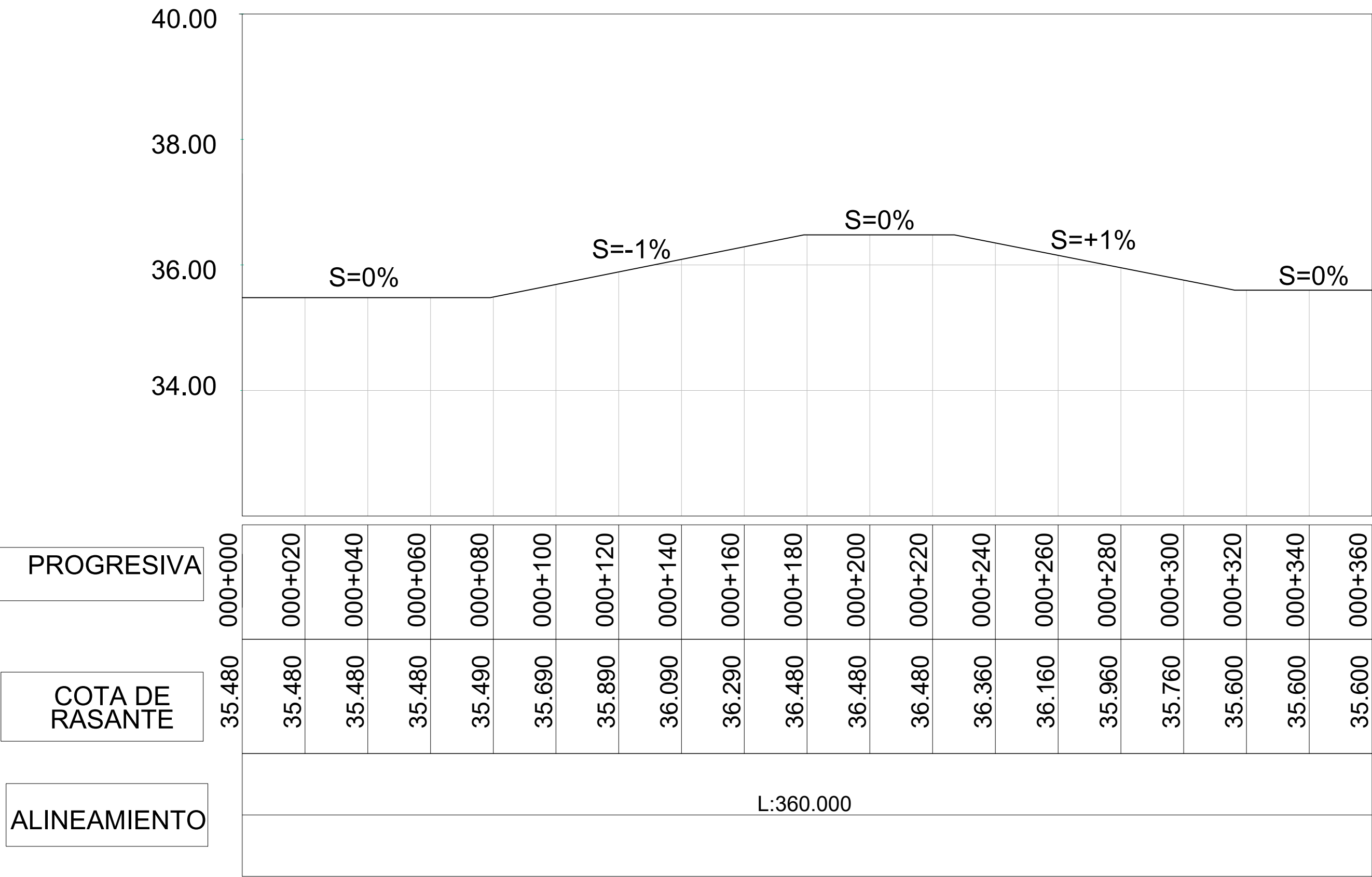
FECHA:  
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO:  
A.P.A.C

LAMINA:

PLR-01

PERFIL LONGITUDINAL  
000+000 - 000+360



MANZANA

MANZANA

CARRIL DE ACELERACION

CARRIL DE DECELERACION

ISLA

ISLA

ISLA CENTRAL

HOSPITAL REGIONAL

MALL